MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. VII - NUM. 6

ROMA
1953

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
24 DEC 1953

COMITATO DI REDAZIONE

Bartolo Maymone, *presidente*; Antonio Biraghi, Vincenzo Carrante,
Francesco Scurti, *membri*

La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli *Annali della Sperimentazione Agraria* spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETÀ LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della Sperimentazione Agraria* senza citarne chiaramente la fonte.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

VOL. VII - NUM. 6

ROMA

1953

SOMMARIO

I lavori sono disposti secondo la data di arrivo dei rispettivi dattiloscritti indipendentemente dalla materia in essi trattata.

L. PELLUCHI: **Le macchie clorotiche ad anello su *Saintpaulia ionantha* in Italia.** [A chlorotic ring spot on *Saintpaulia ionantha* in Italy] . . 1705

F. FRANCESCONI: **Contributo allo studio delle razze di olivo dell'Umbria.** [A contribution to the study of olive varieties of Umbria] . . . 1709

N. BREVIGLIERI: **Studi e ricerche sulla biologia fiorale e di fruttificazione del melo nel Ferrarese. Parte VI.** [Studies and researches on the flower and the fruit biology of the apple tree in the province of Ferrara. VI.] 1731

O. T. ROTINI e L. CARLONI: **La trasformazione dei metafosfati in ortofosfati promossa dal terreno agrario.** [The transformation of the metaphosphates into orthophosphates promoted by the agrarian soil] 1789

A. MONZINI: **La tachipessi applicata alla conservazione delle carni. Nota II. - Influenza sulle attività proteolitiche delle catepsine.** [Quick-freezing applied to meat conservation. II. Influence on the proteolytic activities of catepsines] 1801

C. ANTONIANI, L. FENAROLI, L. FEDERICO, P. FERESINI e A. MONZINI: **Ricerche sulla composizione chimica e sul valore nutritivo di diversi tipi di mais coltivati in Italia. Nota preliminare.** [Researches on the chemical composition and nutritive value of different varieties of maize grown in Italy. A preliminary contribution] 1807

A. TAIBEL: **Nuova varietà di colore del piumaggio dell'anatra muschiata, *Cairina moschata domestica* L., ottenuta per mutazione.** [A new colour variety of the plumage of the Muscovy duck, *Cairina moschata domestica* L., obtained by mutation] 1823

R. BALDONI: **Prove di lotta diretta contro la piralide e la sesamia del mais.** [Control tests against *Pyrausta nubilalis* and *Sesamia cretica* injurious to maize] 1829

E. BALDINI: **Contributo allo studio delle razze di olivo coltivate in Toscana. Indagini condotte in provincia di Firenze. Parte II.** [Researches on the olive varieties of Tuscany. Investigations in the province of Florence. II.] 1853

F. LANZA: **Contributo allo studio della jarovizzazione di alcuni *Triticum*. Nota I. - Ricerche agrobiologiche.** [A contribution to the study of the vernalization of some *Triticum*. I. Agrobiological researches] . . . 1887

L. TOMBESI, F. LANZA, A. BAROCCIO, T. CERVIGNI e S. FORTINI: **Contributo allo studio della jarovizzazione di alcuni *Triticum*. Nota II. - Ricerche agrobiochimiche.** [A contribution to the study of the vernalization of some *Triticum*. II. Agrobiochemical researches] . . 1907

V. CARRANTE e S. DI PRIMA: **Prove sperimentali sui portainnesti nell'impianto della vite a pergola e sulle successive pratiche colturali. (Risultati del primo triennio).** [Experimental tests on the self bearers in the setting of the grapevine on trellises and on the successive cultivation practices] 1915

M. RIBALDI: **Maculatura fogliare del nocciolo spontaneo causata da *Cylindrothyrium coryli* (*Leptothyrium coryli* Fuck.) n. comb., con osservazioni biologiche e sistematiche sul fungo.** [Leaf-spots of the spontaneous hazel caused by *Cylindrothyrium coryli* (*Leptothyrium coryli* Fuck.) n. comb. with biological and systematic observations on the fungus] 1941

R. CIFERRI, E. BALDACCI, D. RUI, G. SCARAMUZZI, G. FOGLIANI e G. ROSTIROLLA: **Anomalie fogliari dell'olivo ligure e gardesano.** [Leaf malformations on the olive trees in Ligurian and Garda orchards]. 1957

B. MAYMONE e A. BATTAGLINI: **Ricerche sulla digeribilità e sul valore nutritivo del " germe ,, di carruba (*Ceratonia siliqua* L.)** [Researches on the digestibility and on the nutritive value of the carob bean 'germ'] 1977

B. MAYMONE e A. BATTAGLINI: **Ricerche sul valore nutritivo delle polpe di carrube esaurite, residuate dalla preparazione industriale dell'alcool.** [Researches on the nutritive value of exhausted carob bean pulps residual from the industrial preparation of alcohol] 1985

B. MAYMONE, C. STEINBERG e G. REGENSBURGER: **Contributo allo studio delle formazioni botaniche e della produttività dei prati naturali e pascoli delle zone litoranee meridionali.** [A contribution to the study of the botanical constitution and forage productivity in the natural meadows of southern coastal zones] 2001

B. MAYMONE, G. A. TRIULZI e M. TIBERIO: **Ricerche sulla digeribilità e sul valore nutritivo della produzione foraggera autunno-invernale dei prati naturali e dei pascoli centro-meridionali.** [Researches on the digestibility and nutritive value of the autumn-winter forage production of the central southern natural meadows and pastures] 2027

LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
(Direttore: Raffaele Ciferri)
PAVIA

Luisa Pelluchi

LE MACCHIE CLOROTICHE AD ANELLO SU *SAINTPAULIA IONANTHA* IN ITALIA

Su modeste culture effettuate presso l'Orto botanico dell'Università di Pavia abbiamo preso in osservazione alcune piante di *Saintpaulia ionantha* H. Wendl. (pianta perenne che cresce spontaneamente nell'Africa orientale), conosciuta col nome volgare di « violetta africana »: appartiene alla famiglia delle Gesneriacee; è coltivata in serra ed apprezzata soprattutto per la tinta dei suoi fiori, che ricordano vagamente le mammole.

Le piante da noi considerate, provenienti da seme (di origine svizzera), sono state coltivate in vasi contenenti usuale terriccio, forzate in serra ed in seguito interrate in aiuole all'aperto.

Sulle foglie sono state notate macchie clorotiche caratteristiche, che difficilmente si estendono a tutto il lembo fogliare disponendosi generalmente ai margini di esso; inoltre non tutte le foglie di una stessa pianta colpita presentano la maculatura. L'aspetto generale della pianta è quello indicato dalla fig. 1.

Le piante colpite portano fiori normali per dimensioni e colore; in alcune tra esse si notano foglie più carnose che di norma ed in altre si nota un arresto di crescita di tutta la pianta: peraltro assai raramente.

Con semi della stessa provenienza di cui sopra, ma interrati posteriormente, abbiamo avuto piante che, tenute sempre in serra, presentano sulle foglie, sin da giovani, per quanto in percentuale molto minore che non le altre, delle maculature gialle, a volte evidenti e talvolta assai meno: qualche anormalità può essere notata quasi solo osservando le foglie per trasparenza.

Non è parso che la malattia inducesse una minore fioritura o delle modificazioni nella stessa. Le macchie, da giallo pallido a giallo tendente al verde, varie per numero (da cinque a quindici per foglia), forma e dimensioni (fig. 2), sono per lo più tondeggianti ed assai spesso ad anello, quasi del tipo « ring-spot »; gli anelli, che hanno un diametro medio di cm. 0,4-0,5, possono presentarsi isolati o confluire, non assumendo mai,

però, una disposizione concentrica (fig. 3). In sezioni trasversali della lamina fogliare, condotte attraverso aree clorotiche e osservate al microscopio, abbiamo notato che i cloroplasti, talvolta assenti, si presentano decolorati, giallastri; il tessuto a palizzata è minore in spessore di circa 50-60 μ rispetto a quello delle aree verdi delle foglie malate e a quello delle foglie sane, essendo lievissime le differenze tra queste due ultime.

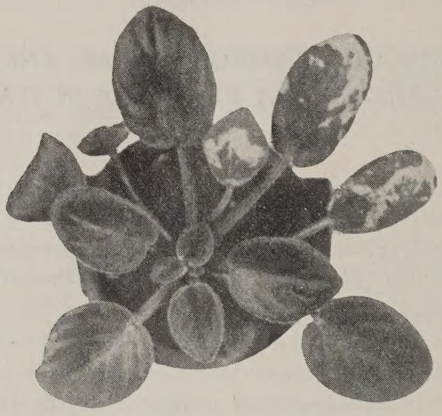


FIG. 1. – Pianta di *Saintpaulia ionantha* con foglie clorotiche.

Attenendoci alle tecniche descritte da Gigante *, abbiamo eseguito dei preparati microscopici per mettere in luce la presenza di corpi ad X, ma non abbiamo potuto notare nulla che possa riferirsi con sicurezza ad essi.

Una screziatura e maculatura gialla delle foglie di *Saintpaulia* e di altre Gesneriacee sono state segnalate in Isvizzera, dove si ritrovano piuttosto comunemente su queste piante, da Hadorn (1942): la clorosi a screziature e macchie, da giallo-verdastre a bianco-giallastre, ben definite, di dimensioni variabili ed assumenti le più bizzarre forme, presentando una stessa foglia grande varietà di linee e macchie, è dovuta a mancanza di clorofilla nel tessuto a palizzata ed è attribuita dall'autore ad un'eccessiva irradiazione solare e ad improvvisi sbalzi di temperatura, specialmente in primavera ed autunno.

Negli Stati Uniti d'America, dove sono state osservate su foglie di *Saintpaulia* delle macchie clorotiche ad anello (« ring-spot »), si attribuisce la malattia ad uno squilibrio fisiologico, causato dall'innaffiamento delle foglie con acqua fredda.

---

* GIGANTE, R. *Boll. R. Staz. Pat. Veg. Roma,* 1934, *14* (2), 507; 1936, *16* (2), 85.

Dodge e Rickett (1948) segnalano su foglie di *Saintpaulia* in serra striature e chiazze giallo pallido: questi autori sono più propensi ad attribuire la clorosi a sfavorevoli pratiche culturali (innaffiamento delle giovani foglie, insufficiente temperatura) che non ad attacchi da virus, per quanto quest'ipotesi sia stata prospettata.

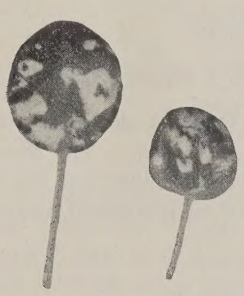


FIG. 2.
Foglie con macchie clorotiche prevalentemente non anulari.

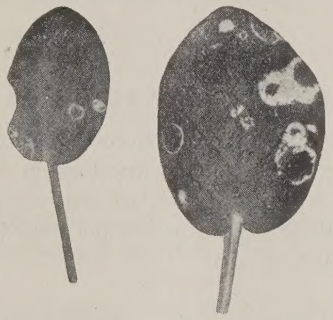


FIG. 3.
Foglie con macchie prevalentemente anulari (a due diversi rimpicciolimenti).

Non ci lasciano indifferenti a questo proposito le osservazioni che Smith (1937) ha fatto su malattie da virus di altre Gesneriacee: il *Lycopersicum* virus 3 determina su *Gloxinia* sp. grandi anelli clorotici con estesi aloni bruno scuro, isolati o strettamente vicini, che non assumono mai disposizione concentrica, mentre *Nicotiana* virus 1 (un ceppo di virus del mosaico del tabacco) produce su *Gesneria* numerose macchie necrotiche, qualche volta a forma di anello, accompagnate da clorosi generale della pianta e dall'arresto di crescita della stessa.

In conclusione, malgrado il fatto che non si sieno tentate delle riproduzioni sperimentali della malattia descritta, l'assenza di corpi ad X, in uno con i dati precedentemente noti nella stessa, fanno ammettere la sua natura non parassitaria.

Anche rispetto ai casi da noi osservati, rimangono però da precisare le cause che inducono tale alterazione.

RIASSUNTO

È descritta un'alterazione fogliare della *Saintpaulia ionantha* coltivata nell'Orto botanico dell'Università di Pavia, e già descritta fuori d'Italia.

L'assenza di corpi ad X lascia ritenere trattarsi di un'alterazione di natura non parassitaria, da cause tuttora non ben definite.

SUMMARY

A CHLOROTIC RING SPOT ON *SAINTPAULIA IONANTHA* IN ITALY

by Luisa Pelluchi

A peculiar leaf chlorosis of *Saintpaulia ionantha*, also of the ring-spot type, found for the first time in Italy, is described. The absence of the X bodies in the leaf cells confirms the probability that the disease is not of a virus nature, but caused by some environmental, unfavorable factors.

LETTERATURA CITATA

Dodge, B. O., and Rickett, H. W. Diseases and pests of ornamental plants. New York, 1948.

Hadorn, C. Marmorierte Panaschure oder Gelbfleckigkeit der Blätter von *Saintpaulia* und verwandten Arten. *Forsch. Ergebn. Gartenb.*, 1942, 1, 13-15. (Riassunto in *The Review of Applied Mycology*, 1946, *25*, 504).

Smith, K. M. A textbook of plant virus diseases. London, 1937.

Ricevuto il 4 dicembre 1952.

ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE DELL'UNIVERSITÀ
(Direttore: Mario Marinucci)
PERUGIA

Francesco Francesconi

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DELLE RAZZE DI OLIVO DELL'UMBRIA *

Gli olivi che fittamente ricoprono le solatie pendici delle colline dei territori di Trevi e di Foligno costituiscono, per entrambi i paesi, una delle maggiori fonti di ricchezza.

Infatti i 585.000 alberi del comune di Trevi ed i 500.000 del comune di Foligno forniscono lavoro durante l'inverno a migliaia e migliaia di lavoratori e la materia prima per l'esercizio di circa un centinaio di frantoi, per la maggior parte moderni o modernissimi, i quali producono olii che si possono classificare fra i migliori della produzione mondiale.

Addirittura provvidenziale l'olivo per questi territori, dove circa la metà della superficie è collinosa e le colline, invece di mostrarsi perennemente rigogliose e verdi, senza l'olivo sarebbero state spoglie e brulle o vestite di radi boschi fondamentalmente di quercie o di carpini. Così difatti si presentano le zone, dove non è arrivata l'opera dell'uomo.

Non pari all'importanza che ha l'olivo è l'interessamento della massa degli olivicoltori. Si coltivano le piante che gli avi misero a dimora, senza curarsi di effettuare nuove piantagioni o di colmare le lacune che il secolare lavorio dei parassiti vegetali ed animali immancabilmente producono. Fra i danneggiatori è da annoverare l'uomo, il quale non si contenta del frutto ed allorchè ha bisogno di foglia verde o di legna durante l'inverno non lesina l'uso della sega. Soltanto pochi, che in verità aumentano sempre di numero, fanno eccezione a questa che si può chiamare la regola generale.

Il progresso tecnico, sebbene lentamente, comincia, tuttavia, a far sentire il suo benefico effetto anche nella coltura dell'olivo. I concimi chimici in soccorso di quelli naturali hanno molto giovato a questa pianta, che per lo più viene coltivata in terreni scoscesi e poveri.

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

Ultimamente le polemiche sorte fra i sostenitori delle diverse norme di potatura hanno risvegliato l'interesse verso questa coltura ed indirettamente le hanno molto giovato: gli olivicoltori fautori di uno qualsiasi dei sistemi di potatura antichi o moderni, per dimostrare agli altri la sovranità del loro sistema, non lesinano le cure colturali. Comunque la propaganda deve fare ancora molto fra questi olivicoltori.

I. — Descrizione della zona presa in considerazione

a) Confini. — La fascia olivata, prendendo Pissignano come limite verso sud-est, segue nella sua parte superiore quest'andamento: dal Convento (m 517) va a S. Arcangelo (m 550), a Naciano (m 622), al colle di S. Caterina (m 600), risale fin sopra le Carpinete (m 650) e, passando sopra S. Maria in Valle, scende nella valle del fosso Collejame; risale a mezza costa sul M. Caprile (m. 600), scende nel fosso Venerino, costeggia la parte bassa di Costespera (m 600), si insinua sulla parte pianeggiante di Manciano (m 512), per riscendere lungo il Fosso dei Cani e, dopo aver fasciato la parte bassa del monte di Matigge, interrompersi poco oltre (m 300); ricomincia al fondo di S. Marinella (m 250), sale sopra S. Stefano dei Piccioni (m 400) e Cancellara (m 600) sino ad arrivare sopra la mulattiera per Roviglieto (m 700); ridiscende quindi a S. Angelo (m 610), Scandolaro (m 440), per poi risalire sulla Rocca (m 520); da qui passa sopra Carpello, scende nel fosso Renaro a metà strada fra Uppello e Sassovivo, risale sopra a Casa Pescara e Colle di Foligno (m 600), oltre il quale scende al disotto della statale del Chienti fino a Pale (m 480); da qui gira verso Liè (m 465), Ravignano e Capo d'Acqua per interrompersi definitivamente a Pieve Fanonica.

Nella linea inferiore, da Pissignano (m 250) va alla Chiesa Tonda (m 225), Bovara (m 241), Borgo di Trevi (m 250), Collecchio (m 290) e si interrompe a Matigge (m 250). Ricomincia al Fondo di S. Marinella, passa appena sopra S. Eraclio, va alla Maestà del Rossignolo, Colpernaco, i Cappuccini, la Vescia e da qui lungo la valle del Topino fino a Pieve Fanonica.

Sulla riva destra del Topino la fascia olivata è molto più stretta e va, nel limite superiore, da Ponte Centesino lungo le pendici di Colle Rota (m 600) e Monte Ciano (m 600) fino a Colle S. Lorenzo (m 550) da dove va verso Spello. Nel limite inferiore, sempre da Ponte Centesino, va a Casa Mazzanti, S. Giovanni Profiamma fino ad arrivare sotto S. Sebastiano, ed anche qui gira verso Spello.

Oltre Pieve Fanonica, gli olivi si ritrovano oasisticamente soltanto lungo il versante della riva sinistra del Topino. Oasi piuttosto estese si ritrovano solo a Gallano (m 546), a Sasso (m 500) e poco sotto Nocera Umbra.

La superficie circoscritta da questo limite è di circa (ha 4.790), così ripartita fra i tre comuni: Trevi ha 2.160 (ha 1.650 in coltura specializzata ed ha 510 in coltura promiscua), Foligno ha 2.540 (ha 1.000 in coltura specializzata e ha 1.540 in coltura promiscua), Nocera Umbra ha 90 quasi per intero a coltura promiscua.

b) Terreni. — Da Trevi fino a S. Eraclio ed in molte parti alte della fascia olivata, terreno predominante, se non esclusivo, è il « renaro ». Con questo nome viene designato un tipo di terreno detritico, ricco di scheletro, il quale trae origine dal disfacimento delle rocce calcaree, con caratteristiche fisico-chimiche piuttosto variabili. Sebbene piuttosto omogeneo per quanto riguarda la sua morfologia attuale e pur originandosi dalle medesime rocce, differisce sia nelle forze di accumulo sia nelle forze disgregatrici.

Tenendo conto di questi fattori, si hanno le seguenti distinzioni: vi è un primo « renaro » generatosi su detrito di falda in cui la forza d'accumulo è stata la gravità; un secondo generatosi su coni di deiezione in cui è stata l'acqua ad operare l'accumulo; vi è infine un terzo tipo di « renaro » in cui l'uomo con il suo lavoro si è sostituito al millenario travaglio della natura.

Da S. Eraclio a Foligno prendono il sopravvento i terreni di colore rosso provenienti da scaglia rosata del Cretaceo superiore e dell'Eocene inferiore. Da Foligno, risalendo il corso del Topino fino a Nocera Umbra, si trovano terreni di colore bruno, con alta o buona percentuale di $CaCO_3$.

c) Clima. — Pur essendo la zona presa in esame relativamente piccola, il clima è, tuttavia, piuttosto vario; ciò in relazione all'esposizione delle pendici olivate. Non è possibile fornire dati, perchè mancano nella zona osservatori meteorologici; comunque, da informazioni assunte presso gli olivicoltori, ho avuto grosso modo conferma di quanto è stato scritto dal Lippi Boncambi: la temperatura minima si ha in gennaio e la massima in agosto; le precipitazioni massime sono in ottobre-novembre e minime in giugno-luglio; i venti predominanti sono quelli di nord-est in inverno e quelli di sud-ovest in estate. Da ciò risulta, per la nostra coltura, una deficienza idrica proprio nel sottoperiodo di maggior bisogno qual'è quello della cascola dei frutticini. Sono pure dannose, per le parti basse, le nebbie invernali accompagnate da gelate e le brinate primaverili.

d) Coltivazione. — La zona descritta si può grosso modo suddividere in due sottozone: 1) zona alta; in tale zona, che comprende la parte sopra i m 350-400 s.l.m., la coltura specializzata domina sulla promiscua, essendo ivi impossibile una qualsiasi coltura erbacea sia per la fittezza degli oliveti, sia perchè il terreno eccessivamente in pendio non può essere lavorato onde non provocare il franamento o il trasporto per ruscellamento del terreno, sia, infine, per la necessità di mantenere il terreno più che sia possibile privo di vegetazione per non dissipare la magra provvista di acqua del terreno; 2) zona bassa sotto i m 350-400 s.l.m., dove l'olivo è in coltura promiscua con la vite, il frumento, l'avena, l'orzo, e con le leguminose da foraggio e da granella.

È da notare che nella zona alta l'alternanza delle annate di carica e scarica è meno frequente che nella parte bassa. Dato che tale alternanza non è tanto dovuta al fatto che gli olivi non fioriscono, quanto al fatto che durante l'estate si hanno fortissime cascole, potrebbe darsi benissimo che il differente comportamento sia dovuto anche al fatto che le altre colture, nella parte bassa, nel periodo primaverile dissipano la magra riserva di acqua immagazzinata dal terreno durante l'inverno, lasciando nell'estate l'olivo a corto di acqua, con la conseguente cascola dei frutticini. Differenti nelle due zone sono anche le pratiche colturali: nella parte alta gli olivi vengono potati a fondo ogni 2-3 anni, ricevono una concimazione di concio ovino ogni 2 anni e, presso i proprietari progrediti, di kg 2 di perfosfato nell'anno in cui viene distribuito il letame, e di kg 2 di fosfato biammonico nell'anno seguente; gli olivi vengono zappati una volta all'anno. I potatori della zona sono maestri nelle slupature: la carie non li lascia mai senza lavoro. Nella parte bassa si pota ugualmente ogni due anni, ma, quanto a concimazioni e a lavorazioni, gli olivi debbono fruire di quelle praticate alla coltura erbacea.

II. — Razze

Le razze coltivate nella zona sono numerosissime, ma, eccettuata una che tiene il campo, le altre si rinvengono sporadicamente. La razza principe è il « Moraiolo » che, con i suoi numerosissimi cloni, raggiunge il 95-98 % negli oliveti di Trevi e di Foligno e l'80 % negli oliveti di Nocera Umbra. Viene poi il « Leccino », con il 2-3 % nella zona bassa di Trevi e di Foligno, ed il « Razzo », con il 20 % negli oliveti di Nocera Umbra e circa l'1 % negli oliveti di Foligno. Razze di interesse minore, perchè pochissimo produttive, sono: l'« Ascolana », l'« Olivoce », una decina di tipi di « Pendule », un'olivo chiamato « Marchigiano » e moltis-

sime altre varietà che gli agricoltori chiamano con il nome generico di « bastardo ».

Di queste numerose razze ne sono state prese in esame sette tipi e precisamente: 3 cloni di « Moraiolo », 1 razza ignota che si fa notare per la costanza e l'abbondanza della produzione, il « Leccino », l'« Olivoce », il « Razzo ». Di queste razze sono state eseguite le analisi biometriche delle drupe, dei nòccioli, delle mandorle, delle lamine fogliari e dei piccioli su 200 esemplari. Le analisi immediate dei campioni di drupe e dell'olio del « Moraiolo » sono stati eseguiti da chi scrive presso l'Istituto di Chimica agraria dell'Università di Perugia, sotto la guida della dottoressa Geltrude Gugnoni, che vivamente ringrazio.

A. — " Moraiolo "

Sinonimia: « Nostrale ».

Caratteristiche generali della pianta. — Pianta di media statura con branche assurgenti tendenti a divaricarsi. Questa tendenza ad assurgere ed il fatto che i rami fruttiferi sono quelli patenti o riflessi debbono guidare la mano del potatore, il quale deve agire gradualmente sempre con tagli leggeri (sarebbe buona norma munire il potatore della sola forbice) e tenendo presente che nello sfoltire le palmette bisogna cercare di rispettare i rametti penduli. Gli olivi « Moraiolo » hanno abbondante fogliame di un verde tendente al turchino cupo, ricoperto di peli stellari bianchicci. Vegetazione raccolta nella parte distale del rametto e internodi ravvicinati nel rametto dell'anno.

Descrizione della foglia. — Le foglie, di forma lanceolata, hanno la loro larghezza massima nel terzo verso l'apice. Sono di un colore piuttosto scuro nella pagina superiore; nella pagina inferiore sono di un bianco argenteo. L'angolo ascellare è piuttosto aperto, oscillante fra i 45° e i 70°. Di consistenza coriacea, sono munite di picciolo lungo in media 4-5 mm e di un apice leggermente mucronato, mucrone che a volte può mancare. La nervatura mediana divide la pagina fogliare in due parti eguali; si presenta leggermente infossata nella prima metà della pagina superiore, mentre nella pagina inferiore è ben rilevata, specialmente verso la base.

Misura della lamina fogliare

« Moraiolo » di S. Maria in Valle (m 300 s.l.m.)	Lunghezza L	Mass.	6,45	Min.	2,50	Med.	4,84
	Larghezza l	»	1,75	»	0,60	»	1,19
	Rapporto L/l	»	5,33	»	2,60	»	4,05
« Moraiolo » di Manciano . . . . (m 500 s.l.m.)	Lunghezza L	»	6,30	»	2,35	»	4,89
	Larghezza l	»	1,65	»	0,47	»	1,12
	Rapporto L/l	»	6,61	»	1,88	»	4,39
« Moraiolo » di M. Cologna . . . (m 700 s.l.m.)	Lunghezza L	»	6,15	»	2,30	»	4,33
	Larghezza l	»	1,45	»	0,40	»	0,94
	Rapporto L/l	»	7,33	»	1,68	»	4,66

Misura del picciolo

« Moraiolo » di S. Maria in Valle - Lunghezza	Mass. 6,6	Min. 3,6	Med. 4,32
Diametro	» 1,4	» 0,9	» 1,09
« Moraiolo » di Manciano . . . . - Lunghezza	» 5,8	» 3,8	» 4,69
Diametro	» 1,2	» 0,9	» 1,04
« Moraiolo » di M. Cologna . . . - Lunghezza	» 5,5	» 3,1	» 4,20
Diametro	» 1,3	» 0,7	» 1,03

Superficie delle foglie				Totale 10 rametti cm^2
« Moraiolo » di S. Maria in Valle -	Mass. 7,44	Min. 1,00	Med. 4,04	635
« Moraiolo » di Manciano . . . . -	» 7,10	» 0,50	» 3,97	583
« Moraiolo » di M. Cologna . . . -	» 5,40	» 0,20	» 2,87	1064

Dall'esame dei dati sopra riportati si deduce che le foglie si restringono con l'aumento dell'altitudine e il picciolo si raccorcia, forse per dare maggiore resistenza alla foglia che è maggiormente esposta all'azione del vento. Dato il ristringimento della lamina fogliare, man mano che si sale, l'indice fogliare aumenta, mentre diminuisce la superficie.

Caratteristiche delle infiorescenze. — Il « Moraiolo » mignola generalmente a metà aprile, fiorisce ai primi di maggio ed allega dopo pochi giorni. I grappoli, semplici, sono disposti irregolarmente sul rametto.

Descrizione del frutto. — La drupa ha forma arrotondata, di un colore violaceo scuro, con buccia consistente che solo raramente raggrinzisce a maturazione. La polpa è di un colore rosso violaceo con riflessi biancastri. Il peduncolo è discretamente aderente al frutto e la cicatrice stilare si trova sull'asse longitudinale.

Misura dei frutti

« Moraiolo » di S. Maria in Valle - Lunghezza D	Mass. 21,0	Min. 14,1	Med. 17,97
Diam.tr.m. d	» 17,3	» 11,9	» 14,37
Rapporto D/d	» 1,39	» 1,09	» 1,24
« Moraiolo » di Manciano . . . . - Lunghezza D	» 17,6	» 11,6	» 14,60
Diam.tr.m. d	» 13,7	» 8,7	» 10,96
Rapporto D/d	» 1,55	» 1,18	» 1,32
« Moraiolo » di M. Cologna . . . - Lunghezza D	» 18,5	» 9,7	» 13,80
Diam.tr.m. d	» 14,7	» 7,9	» 11,00
Rapporto D/d	» 1,41	» 1,06	» 1,24

Peso dei frutti

« Moraiolo » di S. Maria in Valle - Peso dei frutti (n 200) gr 423,20
Volume dei frutti (n 200) cc 420
Peso medio gr 2,116
Volume medio cc 2,100, peso specif. 1,007

« Moraiolo » di Casa del Lupo (m 400 s.l.m.).

Foto Jacoboni.

Rametto di « Moraiolo » di Manciano (m 512 s.l.m.).

Foto dell'A.

Foglie di « Moraiolo » di Colle di Scandolaro (m 450 s.l.m.). Foto dell'A.

« Moraiolo » di Manciano . . . . - Peso dei frutti (n 200) gr 189,8
Volume dei frutti (n 200) cc 190
Peso medio gr 0,949
Volume medio cc 0,950, peso specif. 0,998
« Moraiolo » di M. Cologna . . . - Peso dei frutti (n 200) gr 200,5
Volume dei frutti (n 200) cc 200
Peso medio gr 1,002
Volume medio 1,000, peso specif. 1,002

Descrizione del nòcciolo. — Il nòcciolo è piccolo, ovoidale con punta poco pronunciata. La superficie è solcata da poche rugosità le quali sono però molto appariscenti:

Misura del nòcciolo

« Moraiolo » di S. Maria in Valle -	Lunghezza D	Mass.	14,5	Min.	8,5	Med.	11,69
	Diam.tr.m. d	»	9,04	»	5,4	»	7,09
	Rapporto D/d	»	1,87	»	1,33	»	1,64
« Moraiolo » di Manciano . . . . -	Lunghezza D	Mass.	12,7	Min.	8,4	Med.	10,48
	Diam.tr.m. d	»	7,5	»	4,6	»	6,12
	Rapporto D/d	»	2,07	»	1,39	»	1,74
« Moraiolo » di M. Cologna . . . -	Lunghezza D	»	13,0	»	6,2	»	10,28
	Diam.tr.m. d	»	7,8	»	4,3	»	6,58
	Rapporto D/d	»	1,36	»	1,18	»	1,55

Peso dei nòccioli

« Moraiolo » di S. Maria in Valle - Peso dei nòccioli (n 200) gr 64
Volume dei nòccioli (n 200) cc 40
Peso medio gr 0,320, % risp. alla drupa 15,12
Volume medio cc 0,275, peso specif. 1,163
« Moraiolo » di Manciano . . . . - Peso dei nòccioli (n 200) gr 42
Volume dei nòccioli (n 200) cc 40
Peso medio gr 0,210, % risp. alla drupa 22,12
Volume medio cc 0,200, peso specifico 1,050
« Moraiolo » di M. Cologna . . - Peso dei nòccioli (n 200) gr 48,4
Volume dei nòccioli (n 200) cc 40
Peso medio gr 0,242, % risp. alla drupa 24,13
Volume medio cc 0,200, peso specifico 1,210

Descrizione della mandorla. — Le mandorle sono piccole, ovoidali, piuttosto schiacciate, prive di mucrone. Hanno un colore di fondo rossiccio tendente al verde ed una reticolatura nocciola. Mostrano differenza di tono di colore a seconda dell'altitudine dove sono state prelevate: più scure quelle delle parti basse, più chiare quelle delle parti alte. Le mandorle delle parti alte sono anche più schiacciate delle altre.

Misura delle mandorle

« Moraiolo » di S. Maria in Valle -	Lunghezza D	Mass.	8,6	Min.	6,4	Med.	7,70
	Diam.tr.m. d	»	4,6	»	3,6	»	3,97
	Rapporto D/d	»	2,15	»	1,77	»	1,93
« Moraiolo » di Manciano . . . . -	Lunghezza D	»	7,5	»	6,4	»	6,95
	Diam.tr.m. d	»	4,2	»	3,4	»	3,75
	Rapporto D/d	»	1,97	»	1,66	»	1,84
« Moraiolo » di M. Cologna . . . -	Lunghezza D	»	7,5	»	4,5	»	6,48
	Diam.tr.m. d	»	4,4	»	2,6	»	3,70
	Rapporto D/d	»	2,00	»	1,55	»	1,75

Peso delle mandorle

« Moraiolo » di S. Maria in Valle - Peso delle mandorle (n 194) gr 6,850
Volume delle mandorle (n 194) cc 6,40
Peso medio gr 0,0353, % risp. al noc. 10,70
Volume medio cc 0,0329 %, peso specif. 1,070

« Moraiolo » di Manciano . . . . - Peso delle mandorle (n 148) gr 4,400
Volume delle mandorle (n 148) cc 3,90
Peso medio gr 0,0297, % risp. noc. 11,00
Volume medio cc 0,0263, peso specif. 1,128

« Moraiolo » di M. Cologna . . . - Peso delle mandorle (n 128) gr 3,40
Volume delle mandorle (n 128) cc 3,20
Peso medio gr 0,0267, % risp. al noc. 7,06
Volume medio cc 0,0250, peso specif. 1,068

Percentuale delle mandorle nei nòccioli

Razza	N. 1, sola mandorla %	N. 2, mandorle %	N. 3, mandorle %	N. 1, mandorla abortita %	NN. 2 ed 1, abortita %
« Moraiolo » di S. Maria in Valle	76	7	0,5	11	5,5
« Moraiolo » di Manciano	67,5	2,5	—	28,5	1,5
« Moraiolo » di M. Cologna . . .	64	—	—	36	—

Resistenza alle malattie. — È uno dei più resistenti alla carie; per la rogna soffre nelle parti alte mentre ne è indenne nelle parti basse. Spesso è danneggiato del *Cycloconium*.

Fasi biologiche. — La mignolatura avviene in aprile, fiorisce alla fine di maggio ed allega nella prima quindicina di giugno. La maturazione avviene alla fine di ottobre-primi di novembre, la raccolta ha inizio alla metà di novembre e prosegue fino a gennaio-febbraio.

Produttività della pianta. — Produce abbondantemente in anni alterni.

Sensibilità alle condizioni ambientali ed esigenze colturali. — È pianta che difficilmente si adatta alle zone fredde e che soffre per le brinate tardive e per le forti nebbie invernali. È molto sobria per quanto riguarda il terreno adattandosi a vivere anche sulla roccia.

Parere degli olivicoltori sul valore della razza e dell'olio ricavato. — La razza riscuote le migliori simpatie degli olivicoltori per la produttività, per l'adattamento ai terreni più ingrati, per l'alta oleosità delle drupe e per la finezza degli olii.

Analisi immediata dei campioni di olive

	Acqua %	Grasso grezzo %	Residuo secco %
« Moraiolo » di S. Maria in Valle .	48,20	24,75	27,05
« Moraiolo » di Manciano	48,70	23,85	27,45
« Moraiolo » di M. Cologna	35,00	29,10	35,90

Analisi immediata delle mandorle

« Moraiolo » di S. Maria in Valle .	2,44	37,26	60,30
« Moraiolo » di Manciano	0,58	40,12	59,30
« Moraiolo » di M. Cologna	0,53	41,85	57,62

Analisi dell'olio

Peso specifico a + 15° (Westpaal) . . .	0,9163
Viscosità rel. all'acqua a + 15° (g. E) .	14,73
Acidità libera in acido oleico	0,74
Numero di saponificazione	191,5
Indice termosolforico	47,0
Grado rifrattometrico a + 25°	61,0

B. — "Leccino"

Caratteri generali della pianta. — Pianta di grande taglia (relativamente alla zona), portamento vigoroso, branche assurgenti, con molti rametti allungati penduli. Ha chioma piuttosto chiara, più del « Moraiolo », con abbondantissimo fogliame. I rametti assurgenti hanno foglie lungo tutto il rametto, mentre nei rami penduli le foglie sono raccolte tutte all'apice con la parte basale spoglia. Gli internodi sono molto allungati.

Descrizione della foglia. — Le foglie sono grandi, provviste di un leggerissimo mucrone che a volte manca, piuttosto sottili. Formano con il ramoscello un angolo di circa 80°. Hanno un colore verde nella pagina superiore e bianco argenteo nella pagina inferiore. La pagina superiore è leggermente infossata verso la base lungo la nervatura mediana, che nella pagina inferiore è ben rilevata, e divide la foglia in due parti uguali.

Misura della lamina fogliare

	Mass. cm	Min. cm	Med. cm
Lunghezza L	8,25	1,30	5,60
Larghezza l	2,10	0,40	1,32
Rapporto L/l	6,80	1,85	4,33

Misura del picciolo

	Mass. mm	Min. mm	Med. mm
Lunghezza	5,7	2,7	4,62
Diametro	1,6	0,9	1,23

Superficie delle foglie

Mass. cm²	Min. cm²	Med. cm²
9,30	0,40	5,19

La superficie totale di dieci rametti è di cm² 789.

Caratteristiche dell'infiorescenza. — Infiorescenze a grappolo semplice inserite irregolarmente sui rametti. Mignola in aprile-maggio e fiorisce in maggio-giugno allegando dopo pochi giorni.

Descrizione del frutto. — Le drupe, ellittiche, sono piuttosto grandi, di un colore violaceo con buccia sottile che facilmente raggrinzisce a maturazione. La polpa è di un colore rossiccio tendente al viola con riflessi biancastri. Il peduncolo è bene attaccato al frutto. La cicatrice stilare è sull'asse longitudinale.

Misura del frutto

	Mass. mm	Min. mm	Med. mm.
Lunghezza D	22,5	14,8	18,66
Diametro tr. mas. d	17,8	12,4	14,81
Rapporto D/d	1,45	1,06	1,25

Peso dei frutti

Peso di (n. 200) drupe = gr 412, peso medio gr 2,060.
Volume di (n. 200) drupe = cc 415, volume medio cc 2,075, peso specifico 0,992.

Descrizione del nòcciolo. — Nocciolo piccolo rispetto alla grandezza della drupa, provvisto di mucrone, con asse trasversale massimo nel terzo distale. La superficie è solcata da poche e lievi rugosità.

Misura del nòcciolo

	Mass. mm	Min. mm	Med. mm
Lunghezza D	16,0	9,7	12,56
Diametro tr. mas. d	9,6	6,4	7,47
Rapporto D/d	2,19	1,33	1,67

«Leccino» di S. Maria in Valle (m 320 s.l.m.)
Foto Jaccard

Rametto di «Leccino» di Colle di Scandolaro (m 400 s.l.m.)
Foto dell'A.

Considerazioni. — Il «Leccino» descritto coincide con il «Leccino» della Toscana descritto dal prof. Morettini nel suo trattato di Olivicoltura. Unica eccezione è la foglia leggermente più lunga.

C. — "Olivoce"

Sinonimia: «Oliva voce».

Caratteristiche generali della pianta. — Pianta di piccola taglia, poco vigorosa, tendente a slargare le sue branche, con abbondantissimo fogliame chiaro. I rametti non sono molto assurgenti, con internodi piuttosto allungati.

Descrizione della foglia. — Le foglie non sono molto grandi, provviste di mucrone, che talvolta può mancare. Possono avere la larghezza massima al centro ed allora sono ben lanceolate, oppure spostata verso l'apice. Sono superiormente di un verde grigio ricoperte di peli stellari bianchicci, inferiormente sono di un bianco argenteo brillante. Sono tecanti, con una infossatura lungo la nervatura mediana nella parte superiore, nella parte inferiore tale nervatura è bene in risalto.

Misura della lamina fogliare

	Mass. cm	Min. cm	Med. cm
Lunghezza L	7,00	1,90	4,58
Larghezza l	1,80	0,45	1,12
Rapporto L/l	6,64	1,92	4,12

Misura del picciolo

	Mass. mm	Min. mm	Med. mm
Lunghezza	4,7	2,7	3,59
Diametro	1,3	0,8	1,04

Superficie delle foglie

Mass. cm²	Min. cm²	Med. cm²
7,70	0,50	3,68

La superficie totale di dieci rametti è di cm² 1168.

Descrizione del frutto. — Drupe molto grandi, ellittiche, di colore semplice, inserite irregolarmente sul rametto. Mignola in aprile, fiorisce in maggio ed allega ai primi di giugno.

Descrizione del frutto. — Drupe molto grandi, ellittiche, di colore nero violaceo, con polpa bruna. Il peduncolo è bene attaccato al frutto. La cicatrice stilare è sull'asse longitudinale.

Rametto di «Olivoce» di Colle di Scandolaro (m 450 s.l.m.).
Fotc dell'A.

Foglie di « Olivoce » di Colle di Scandolaro (m 450 s.l.m.). Foto dell'A.

Misura del frutto

	Mass. mm	Min. mm	Med. mm
Lunghezza D	24,8	17,7	20,40
Diametro tr. mas. d	17,5	12,9	14,98
Rapporto D/d	1,68	1,14	1,36

Peso dei frutti

Peso (n. 200) gr 509, peso medio gr 2,545.
Volume (n. 200) cc 490, volume medio cc 2,450, peso specifico 1,038.

Descrizione del nòcciolo. — Nòcciolo grande, con molti solchi, provvisto di mucrone. L'asse trasversale massimo è leggermente spostato verso l'apice.

Misura del nòcciolo

	Mass. mm	Min. mm	Med. mm
Lunghezza D	19,2	11,7	15,11
Diametro tr. mas. d	13,8	6,6	8,12
Rapporto D/d	2,32	1,10	1,86

Peso dei nòccioli

Peso (n. 200) gr 102, peso medio gr 0,510, % rispetto alla drupa 20,03.
Volume (n. 200) cc 82, volume medio cc 0,410, peso specifico 1,234.

Descrizione della mandorla. — Mandorle piuttosto grandi, prive di mucroncino, sono di un colore bruno verdastro con reticolatura nocciola.

Misura della mandorla

	Mass. mm	Min. mm	Med. mm
Lunghezza D	12,0	8,7	10,26
Diametro tr. mas. d	4,9	4,0	4,34
Rapporto D/d	2,79	1,91	2,36

Peso delle mandorle

Peso (n. 179) gr 9,250, peso medio gr 0,0516, % rispetto al nòcciolo 9,06.
Volume (n. 179) cc 9,00, volume medio cc 0,0503, peso specifico 1,027.

Mandorle contenute nei nòccioli

Nòccioli con 1 mandorla	% 61,5
» con 2 mandorle	% 11,0
» con 3 mandorle	% 0,5
» con 1 mandorla abortita	% 21,5
» con 2 mandorle abortite	% 1,0
» con 2 mandorle ed 1 abortita . .	% 4,5

Resistenza alle malattie. — Resiste bene alla rogna ed alla carie; qualche volta è danneggiata dal *Cycloconium*.

Fasi biologiche. — Mignolatura in aprile e fioritura in maggio con allegagione ai primi di giugno. Matura a metà novembre. Parte viene raccolta verde in settembre-ottobre per mettere in salamoia, parte in gennaio-febbraio per fare le « olive strinate ». Il resto viene raccolta per la molitura.

Produttività della pianta. — Produce poco ma quasi tutti gli anni.

Sensibilità alle condizioni ambientali ed esigenze colturali. — Resiste abbastanza bene alla siccità, ma è piuttosto soggetta alle nebbie accompagnate da gelo. Nei riguardi del terreno non è eccessivamente esigente.

Parere degli olivicoltori sul valore della razza e dell'olio ricavato. — Si è accattivata la simpatia di alcuni coltivatori per i pregi posseduti come oliva da tavola ed anche per l'oleosità, ma nella gran massa degli olivicoltori non desta soverchio interesse.

Analisi immediata dei campioni

	Acqua %	Grasso grezzo %	Residuo secco %
Olive	47,60	19,97	32,43
Mandorle	3,24	37,91	58,85

D. — "Razzo"

Sinonimia: « Raggiale », « Raggia ».

Caratteristiche generali della pianta. — Pianta di media taglia, ha chioma assurgente e rametti penduli nella parte bassa. Rametti con internodi molto ravvicinati. Mantiene moltissime foglie sui rametti di 2 anni e talvolta anche di 3 anni, per la qual cosa ha chioma molto folta.

Descrizione della foglia. — La foglia ha forma caratteristica. Ha la massima larghezza nel terzo distale ed il margine è ellittico nella parte prossimale, mentre nella parte distale è rettilineo. Sono tecanti ed hanno una infossatura nella parte verso la base sulla pagina superiore lungo la nervatura mediana, che divide la foglia in due parti uguali. Tale nervatura è bene in risalto nella pagina inferiore. Le foglie formano con il rametto un angolo di 20°-30°.

Misura della lamina fogliare

	Mass. cm	Min. cm	Med. cm
Lunghezza L	7,30	2,10	5,59
Larghezza l	1,85	0,45	0,96
Rapporto L/l	8,39	2,23	5,89

Rametto di « Razzo » di Rigali (m 550 s.l.m.). Foto Jacoboni.

Foglie di « Razzo » di Rigali (m 550 s.l.m.).

Foto dell'A.

Misura del picciolo

	Mass. mm	Min. mm	Med. mm
Lunghezza	8,3	4,2	5,84
Diametro	1,5	1,1	1,21

Superficie delle foglie

Mass. cm²	Min. cm²	Med. cm²
6,10	0,70	3,62

La superficie totale di dieci rametti è di cm² 529.

Caratteristiche delle infiorescenze. — Infiorescenze a grappolo semplice inserite irregolarmente sul rametto. Mignola in fine aprile e fiorisce in giugno allegando dopo qualche giorno.

Descrizione del frutto. — Drupe molto grandi, ellittiche, munite di mucrone, sull'apice del quale si rinviene la cicatrice stilare che si trova sull'asse longitudinale. Il peduncolo è fortemente attaccato al frutto. Le drupe a maturazione sono di un nero violaceo.

Misura del frutto

	Mass. mm	Min. mm	Med. mm
Lunghezza D	27,8	15,5	21,03
Diametro tr. mas. d	18,9	13,3	15,37
Rapporto D/d	1,56	1,15	1,36

Peso dei frutti

Peso (n. 200) gr 527,5, peso medio gr 2,637.
Volume (n. 200) cc 485, volume medio cc 2,425, peso specifico 1,087.

Descrizione del nòcciolo. — Nòcciolo molto grande, parete molto spessa, irregolare, con produzioni abnormi e fasci fibrovascolari immersi nell'interno della parete. Le mandorle entrano appena nella cavità. Rugosità molto accentuate e robusto mucrone terminale.

Misura del nòcciolo

	Mass. mm	Min. mm	Med. mm
Lunghezza D	21,5	11,5	16,22
Diametro tr. mas. d	11,2	6,4	9,06
Rapporto D/d	2,18	1,40	1,82

Peso dei nòccioli

Peso (n. 200) gr 142, peso medio gr 0,710, % rispetto alla drupa 26,91.
Volume (n. 200) cc 115, volume medio cc 0,575, peso specifico 1,234.

Descrizione della mandorla. — Mandorla piuttosto grande, priva di mucrone. È di un colore bruno verdastro con reticolatura nocciola scuro.

Misura della mandorla

	Mass. mm	Min. mm	Med. mm
Lunghezza D	10,9	8,4	9,97
Diametro tr. mas. d	4,6	3,8	4,18
Rapporto D/d	2,78	1,95	2,38

Peso delle mandorle

Peso (n. 171) gr 7,850, peso medio gr 0,0459, % rispetto al nòcciolo 5,52.
Volume (n. 171) cc 7,450, volume medio cc 0,0429, peso specifico 1,053.

Mandorle contenute nei nòccioli

Nòccioli con 1 mandorla	% 78
» con 2 mandorle	% 2,5
» con 1 mandorla abortita	% 17
» con 2 mandorle ed 1 abortita . .	% 2,5

Resistenza alle malattie. — Ha buona resistenza nei riguardi della carie, della rogna e del *Cycloconium*.

Fasi biologiche. — Mignola in aprile, fiorisce in fine maggio ed allega ai primi di giugno. Difficilmente la drupa arriva a maturazione perchè spessissimo viene rovinata dalle brine precoci che la rendono acquosa, spappolabile, di un colore bruno tendente al nocciola.

Produttività della pianta. — Produce abbondantemente quasi tutti gli anni.

Sensibilità alle condizioni ambientali ed esigenze colturali. — È molto esigente per quanto riguarda il terreno che vuole profondo e ricco. La pianta è abbastanza resistente al freddo, ma le drupe sono spessissimo rovinate dalle brinate precoci. Sopporta molto bene l'interramento del fusto.

Parere degli olivicoltori sul valore della razza. — Data la sua esigenza nei riguardi del terreno, si hanno pareri discordi: alcuni olivicoltori la propagano, altri invece l'hanno innestata o addirittura abbattuta.

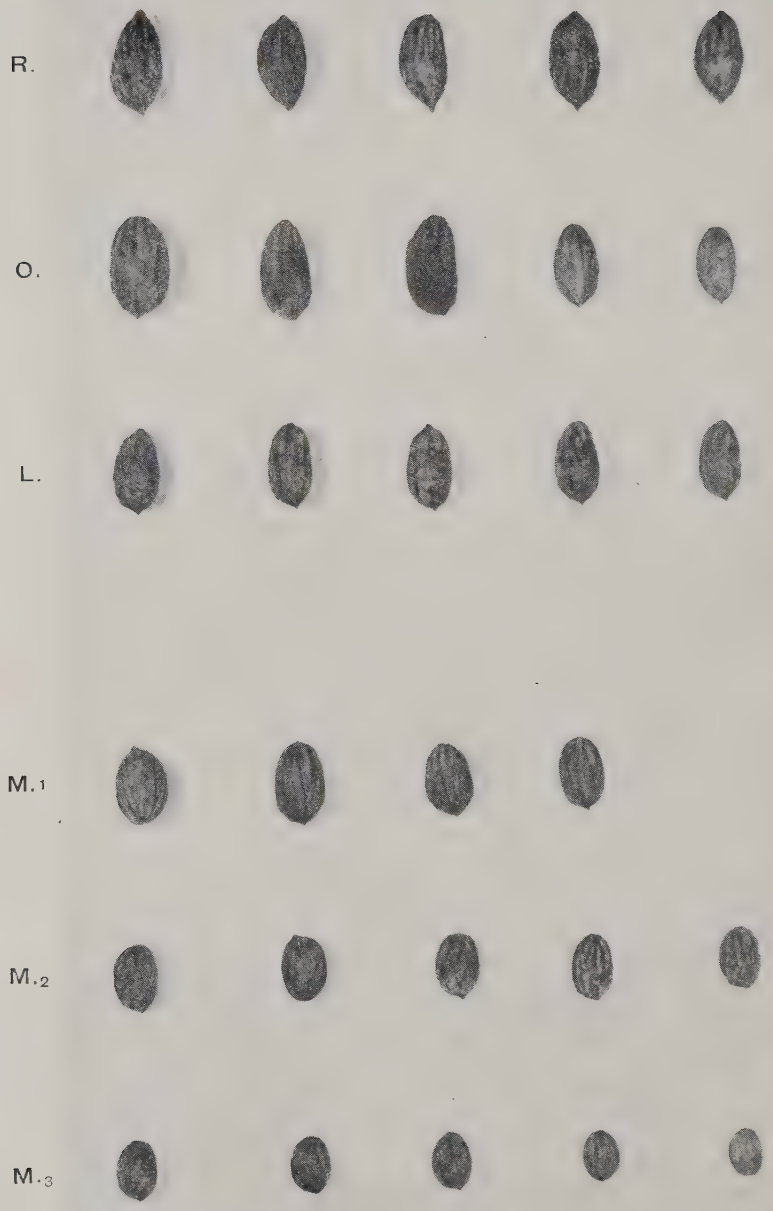
Analisi immediata dei campioni

	Acqua %	Grasso grezzo %	Residuo secco %
Olive	56,30	14,49	29,21
Mandorle	2,41	39,10	58,49

Data la poca oleosità delle drupe, non è consigliabile l'ulteriore diffusione.

Drupe delle razze: R. « Rizzo »; O. « Olivoce »; L. « Leccino »; $M._1$ « Moraiolo » di S. Maria in Valle (m 290 s. l. m.); $M._2$ « Moraiolo » di Manciano (m 500 s. l. m.); $M._3$ « Moraiolo » di Monte Cologna (m 700 s. l. m.).

Foto dell'A.



Nòccioli delle razze: R. « Razzo »; O. « Olivoce »; L. « Leccino »; M.1 « Moraiolo » di S. Maria in Valle (m 290 s. l. m.); M.2 « Moraiolo » di Manciano (m 500 s. l. m.); M.3 « Moraiolo » di Monte Cologna (m 700 s. l. m.). Foto dell'A.

E. — **Razza ignota**

Caratteri generali della pianta. — Pianta di grosse dimensioni (s'intende relativamente alla zona presa in esame), con branche assurgenti, armonicamente disposte e rametti con internodi molto lunghi.

Descrizione della foglia. — Le foglie, di forma lanceolata, hanno la loro massima larghezza nel mezzo. Sono di un colore verde scuro nella pagina superiore e bianco argenteo nella pagina inferiore. Sono piuttosto allungate, provviste di mucrone, con picciolo corto, con angolo rispetto al rametto inferiore a 45° e con la pagina superiore rivolta verso il rametto tale che la pianta nel suo complesso si presenta piuttosto chiara.

Misura della lamina fogliare

	Mass. cm	Min. cm	Med. cm
Lunghezza L	6,75	1,70	4,65
Larghezza l	1,50	0,50	0,91
Rapporto L/l	7,33	2,88	5,14

Misura del picciolo

	Mass. mm	Min. mm	Med. mm
Lunghezza	5,5	3,2	3,81
Diametro	1,4	0,8	1,10

Superficie delle foglie

Mass. cm^2	Min. cm^2	Med. cm^2
6,90	0,8	3,07

La superficie totale di dieci rametti è di cm^2 630.

Caratteristiche delle infiorescenze. — Mignola quasi sempre in aprile ed i grappoli, semplici, disposti irregolarmente sul rametto di un anno, fioriscono quasi contemporaneamente al « Moraiolo ».

Descrizione del frutto. — La drupa è piuttosto grande, ovale, con picciolo bene aderente. È di un colore violaceo scuro, con polpa bruno rossiccia. La cicatrice stilare si trova sull'asse longitudinale.

Misura della drupa

	Mass. mm	Min. mm	Med. mm
Lunghezza D	22,4	14,5	18,75
Diametro tr. mas. d	16,0	10,7	13,79
Rapporto D/d	1,58	1,16	1,35

Peso dei frutti

Peso (n. 150) gr 323,5, peso medio gr 2,156.
Volume (n. 150) cc 300, volume medio cc 2,00, peso specifico 1,078.

Descrizione del nòcciolo. — Il nòcciolo è piriforme con il massimo diametro vicino all'apice, provvisto di un piccolo mucroncino. La superficie è solcata da poche rugosità, che sono poco appariscenti vicino all'apice, ma molto profonde verso la base.

Misura del nòcciolo

	Mass. mm	Min. mm	Med. mm
Lunghezza	16,9	11,2	14,33
Diametro tr. mas. d	8,9	5,4	7,19
Rapporto D/d	2,30	1,71	1,98

Peso dei nòccioli

Peso (n. 150) gr 53,7, peso medio gr 0,358, % rispetto alla drupa 16,59.
Volume (n. 150) cc 53, volume medio cc 0,353, peso specifico 1,013.

Descrizione della mandorla. — Le mandorle sono piuttosto grandi, fusiformi, provviste di mucroncino, hanno colore di fondo bruno tendente al grigio verdastro e reticolatura nocciola chiara.

Misura della mandorla

	Mass. mm	Min. mm	Med. mm
Lunghezza D	10,6	7,7	9,64
Diametro tr. mas. d	4,6	3,1	4,18
Rapporto D/d	2,58	1,93	2,30

Peso delle mandorle

Peso (n. 123) gr 6,73, peso medio gr 0,0547, % rispetto al nòcciolo 12,53.
Volume (n. 123) cc 6,50, volume medio cc 0,0528, peso specifico 1,035.

Mandorle contenute nei nòccioli

Nòccioli con 1 mandorla	% 78
» con 2 mandorle	% 1,5
» con 1 mandorla abortita	% 18,5
» con 2 mandorle abortite	% 0,5
» con 2 mandorle di cui 1 abortita	% 1,5

Resistenza alle malattie. — Si difende bene dalla rogna e dalla carie; è danneggiata spesso dal *Cycloconium*.

Fasi biologiche. — Mignola generalmente in fine aprile e fiorisce in fine maggio allegando entro pochi giorni. Matura ai primi di novembre.

Produttività della pianta. — Produce abbondantemente tutti gli anni nonostante una fortissima cascola in luglio-agosto.

Parere degli olivicoltori sul valore della razza. — Riscuote simpatia per la sua costanza di produzione.

Analisi immediata dei campioni

	Acqua %	Grasso grezzo %	Residuo secco %
Olive	53,70	18,45	27,85
Mandorle	4,50	36,36	59,14

Questa razza è stata studiata non tanto per l'estensione della sua coltura, quanto per la buona costante produzione. Però l'analisi dei campioni e la scarsa resistenza al freddo non ne consigliano l'ulteriore estendimento.

Conclusioni

La razza che meglio si adatta nella zona è il « Moraiolo », per la grande produttività, le drupe molto oleose, l'adattamento ai terreni più ingrati, la buona resistenza al *Cycloconium oleaginum* e, per alcune stirpi che sarebbe interessante isolare, anche al freddo, quando ricorre tutti gli anni. Unica pecca, ma comune credo a tutte le razze di olivo, è di essere danneggiata dal freddo nella zona limite delle nebbie. Infatti è soltanto in tale zona che, ogni venti o trent'anni, si verificano i danni del gelo. Nell'inverno 1951-52, come ho potuto notare personalmente e nell'inverno 1928-29, come mi è stato riferito dagli anziani, nella fascia olivata, dove la nebbia non era apparsa continuamente, ma saltuariamente, gli olivi hanno molto sofferto per il gelo: semplice perdita di foglie ed essiccazione dei rametti di uno e due anni nel 1951-52, essiccazione dell'intero tronco nel 1928-29; mentre superiormente, dove la nebbia non arrivava, ed inferiormente, dove c'era stata sempre, gli olivi non hanno subìto la minima molestia. Ciò è dovuto alla particolare corografia, la quale fa sì che nella fascia predetta non si abbia inversione di temperatura e la nebbia funzioni da coibente negli strati bassi. Nello strato limite il danno sarebbe da imputare all'alternarsi dell'umidità. Necessariamente deve essere così poichè, se vi fosse inversione di temperatura, si cadrebbe nel paradosso che gli olivi danneggiati sarebbero quelli che si trovano nella zona, dove i minimi erano più alti.

Sarebbe interessante ricercare, fra i numerosi « bastardi » e le varie « pendule », gli impollinatori del « Moraiolo », o vedere se per caso il « Moraiolo » di questa zona non fosse autofertile, od anche se l'impollinazione avvenisse fra i numerosi cloni che la stessa varietà presenta. Ciò, oltre che dal punto di vista prettamente teorico, servirebbe da guida nei nuovi impianti.

Delle altre razze, scartato il « Razzo » per l'esigenza nei riguardi del terreno e per la tenue oleosità delle drupe, l'« Olivoce » non può trovare grande posto nelle piantagioni data la scarsa richiesta di olive da indolcire sul mercato locale; il « Leccino », introdotto una trentina di anni or sono, ha incontrato le simpatie degli olivicoltori della bassa collina per la costante ed abbondante produzione, per il portamento maestoso e, non poco, per la sua forse anche troppo decantata resistenza al freddo. Ho detto forse, perchè, pur non potendo dare un giudizio definitivo dopo una sola annata di osservazioni, molti dubbi sono sorti, nella massa degli olivicoltori, sulla pretesa resistenza a tale avversità, dopo che, nell'anno passato, è stato messo alla prova dalla stagione piuttosto inclemente. Infatti, il « Leccino » ha sofferto come il « Moraiolo » che, normalmente, viene considerato pochissimo resistente al freddo.

C'è la possibilità d'estendere la zona olivata? Le premesse economiche consiglierebbero un estendimento sia verso l'alto che verso la pianura. Infatti, nell'alta collina si potrebbe sostituire benissimo l'olivo alle poche sterpaglie o ai radi boschi e, nella pianura, porlo in consociazione alla vite o in sostituzione di questa, favoriti dalla sempre crescente crisi del vino e dalla scarsa remunerativitá, nella zona, della piantagione di altri alberi da frutto. Le premesse economiche però sono limitate dalla deficienza di razze adattabili alle predette zone. Tuttavia esistono alcuni esempi, consistenti in un oliveto di « Leccino » nella piana di Foligno ed un altro ugualmente di « Leccino » nella piana di Spoleto, che fanno bene sperare per la pianura. Per l'alta collina è più difficile fare induzioni, non conoscendosi una razza che possa sopravvivere, nelle migliori esposizioni, oltre i m 700 s.l.m. ed in altre oltre i 500. Stiamo studiando una razza di olivo riscontrata nei pressi di Gualdo Tadino che si comporta ivi benissimo, giacchè sopporta egregiamente il clima del luogo notoriamente freddo. Quegli oliveti giungono a m 550 s.l.m., proprio alle falde dell'Appennino umbro-marchigiano, dove il clima è paragonabile con quello del limite estremo della sottoregione colturale nord dell'olivo; condizioni che nelle montagne della zona di Foligno e di Trevi, data la particolare corografia, si riscontra a m 800-850. Si potrebbe, quindi, introdurre questa razza, facendo però precedere l'introduzione dall'istituzione di piccoli vivai siti a diverse altezze per constatare il comportamento ed il limite di resistenza della razza stessa. Tale lavoro sarà però possibile soltanto con la collaborazione degli olivicoltori della zona. Se, come si pensa, tale razza dovesse rispondere, il territorio del comune di Foligno potrebbe aumentare di un terzo l'attuale superficie olivata, e quello di Trevi la potrebbe addirittura raddoppiare.

RIASSUNTO

L'A., dopo una sommaria descrizione delle zone olivate di Foligno e di Trevi, illustra le razze di olivo ivi coltivate e consiglia l'adozione del « Leccino » per estendere le piantagioni verso la pianura, e una razza ancora in istudio riscontrata nei pressi di Gualdo Tadino, per un'eventuale estendimento delle piantagioni nell'alta collina.

SUMMARY

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF OLIVE VARIETIES OF UMBRIA

by Francesco Francesconi

The author, after a brief description of the olive zones of Foligno and Trevi, illustrates the olive varieties cultivated there and advises the adoption of 'Leccino' to extend the plantations towards the plains, and a variety still under study encountered in the vicinity of Gualdo Tadino for an eventual extension of the plantations in the high hills.

BIBLIOGRAFIA

(1) Azzi, G. Trattato di Ecologia agraria. Torino, S.E.I., 1939.

(2) Bòttari, V., e Spina, P. Le varietà di olivo coltivate in Sicilia. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1953, n. s., vol. VII.

(3) Breviglieri, N. Osservazioni sui danni causati dalle basse temperature dell'inverno 1939-40 nel Mugello. *L'Olivicoltore*, 1940, n. 9.

(4) Briccoli Bati. Il clima dell'olivo in Italia. *Nuovi Annali dell'Agricoltura*, 1925, anno V, nn. 3-4.

(5) Donno, G. L'olivicoltura in provincia di Benevento, con particolare riguardo alle principali razze coltivate. *Annali Fac. Agr. di Portici della Univ. di Napoli*, 1942, serie III, vol. XIV.

(6) Francesconi, F. Sulla classificazione delle varietà di olivo. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VII.

(7) Lippi Boncambi, C. I terreni agrari della provincia di Perugia. Perugia, Tip. Porziuncola, S. Maria degli Angeli, 1950.

(8) Marchini, A. Varietà di olivo nell'Umbria. Caratteristiche della varietà « Moraiolo ». *L'Italia Agricola,* 1952, n. 11.

(9) Marinucci, M. Schema di sistemazione delle razze d'olivo coltivate nell'Italia meridionale. Napoli, Cooperativa Tipografica, 1908.

(10) Marinucci, M. La potatura dell'olivo. Roma, R.E.D.A., 1952.

(11) Marinucci, M. L'olivo nella storia, nella scienza e nella tecnica. Perugia, Stab. Tip. « Grafica », 1951.

(12) Morettini, A. Olivicoltura. Roma, R.E.D.A., 1950.

(13) Morettini, A. L'autoincompatibilità nelle varietà di olivo. *L'Olivicoltore,* 1938, n. 9.

(14) Zito, F. Le varietà di olivo da olio nella provincia di Avellino. *L'Olivicoltore,* 1934, n. 8.

Ricevuto il 5 dicembre 1952.

ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE
(Direttore inc.: Nino Breviglieri)
PADOVA
E
ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE
(Direttore: Alessandro Morettini)
FIRENZE

Nino Breviglieri

STUDI E RICERCHE SULLA BIOLOGIA FIORALE E DI FRUTTIFICAZIONE DEL MELO NEL FERRARESE

Parte VI *

BIBLIOGRAFIA

Adams, J. On the germination of the pollen grains of apple and other fruits. *Botanical Gaz.*, Chicago, 1916, n. 61.

Adati, S. Untersuchungen über die Chromosomenzahlen bei asiatischen wilden *Pyrus*-Arten. *Cytologia*, 1933, 4.

Addicot, F. F. Pollen germination and pollen tube growth, as influenced by pure growth substances. *Plant Physiology*, 1943, 18.

Afify, A. Pollen tube growth in diploid and polyploid fruits. *Journal of Pomology and Hort. Sci.*, 1933, XI, n. 2.

Albert, P. Entwicklungsgeschichte der Knospen einiger Laubhölzer. *Forstnaturwiss. Z.*, 1894.

Alderman, W. H. Report on horticultural investigations. *West Virginia Stat. Rep.*, 1915, 16, 41.

Alderman, W. H. Experimental work on self-sterility of the apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, (1917), 1918.

Alderman, W. H. The fertilization of apple orchards. *W. Va. Agric. Exp. Station, Bull. 174*, 1920.

Aldrich, W. W. Effect of fruit thinning upon carbohydrate accumulation, formation of fruit buds and set of bloom in apple trees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1932, 28.

Aldrich, W. W., and Fletcher, L. A. Relation of foliage system and fruit thinning to biennal bearing in apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1933, 29.

Aldrich, W. W., and Work, R. A. Effect of leaf-fruit ratio and available soil moisture in heavy clay soil upon amount of bloom of pear trees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1934, 30.

* Per le parti I-V del presente lavoro, vedi questi *Annali*, 1953, n. s., vol. VII, nn. 1-5.

Anderson, J. A. Chemical composition of the wood as related to blossom differentiation in the apple and plum. *Master's Thesis. Univ. of Wisc.*, 1920.

Anderson, E. Studies on self-sterility (VI). *Genetics*, 1924, 9.

Anderson, E. J., and Clarke, W. W. Beekeeping in Pennsylvania. *Circ. Pa. Agr. Ex. Serv.*, 1950, 357.

Angeli, G. Ricerche sulla compatibilità del polline di Buon Cristiano Williams. *L'Italia Agricola*, 1929, 7.

Angeli, G. Ricerche sul potere fecondativo del polline Buon Cristiano Williams. *L'Italia Agricola*, 1929, 9.

Angeli, G. Sperimentazioni sulla fecondazione degli alberi fruttiferi nel Ferrarese. *Note di Frutticoltura*, 1933.

Angeli, G. Frutticoltura industriale. Conclusioni sulle sperimentazioni di fecondazione dei fruttiferi. *Annali di Tecnica Agraria*, 1934, anno VII, fasc. II.

Angeli, G. In tema di fecondazione di alberi fruttiferi. *L'Ortofrutticoltura Italiana*, 1935, nn. 7 e 8.

Angeli, G. Cause di sterilità nelle piante da frutto e nella vite. *Staz. Sperim. Ortofrutt. Milano, Boll. n. 5*, 1939.

Angeli, G. Xenie, carpoxenie e mutazioni somatiche in frutticoltura. *Annali di Tecnica Agraria*, gennaio 1939.

Anon. Pollination of pears. The available knowledge. *Orchardist of N. Zeeland*, 1931.

Anon. I. Fechas de floración. II. Interpolenización de las variedades. *Sugest. oportun Fruticult.*, Rio Negro, 1932.

Arber, A. The interpretation of the flower: a study of some aspects of morphological thought. *Biol. Rev.*, 1937, 12.

Armbruster, L. Pollenformen u. Honigherkunft-bestimmung. I und II. *Arch. f. Bienenk.*, 1934-35, Vol. 15-16.

Asami, Y. Preliminary report on the self-sterility of Japanese pear Chôjurô. *Inst. Hort. Tokyo Imp. University*, 1926.

Asami, Y. On the self-sterility of the Japanese pear. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1926, 18.

Asami, Y., and Hayami, F. The growth of pollen tubes in incompatible pollinations of Japanese pears. *J. Hort. Ass. Jap.*, 1934, 5.

Aschan, K. Fortsatta undersökningar rörande avkomman av triploida äpplesorter. *Sverig. pomol. Fören. Arsskr.*, 1943, 44.

Askenasy, E. Ueber die jährliche Periode der Knospen. *Bot. Ztg.*, 1874, Nr. 35.

Askenasy, E. Ueber die jährliche Periode der Knospen. *Bot. Ztg.*, 1877, Nr. 50.

Auchter, E. C. Five years investigations in apple thinning. *West Virginia Stat., Bull. 162*, 1917.

Auchter, E. C. Some influences of thinning, pollination and fruit spur growth on the yearly performance record of fruit spurs, and on the size of fruit produced. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1919.

Auchter, E. C. Apple pollen and pollination studies in Maryland. *Proc. Amer. Soc. Hortic. Sci.*, (1921), 1922.

Auchter, E. C. Importance of proper pollination in fruit yields. *New Jersey Hort. Society*, 1923.

Auchter, E. C. The importance of proper pollination to fruit yields in orchards. *Intern. Gart. Kongr.*, 1938.

Auchter, E. C., and Schrader, A. L. Fruit spur growth and fruit spur production. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1923, 20.

Auchter, E. C., and Schrader, A. L. Cross-fertilization of the Arkansas (Mammoth black twig) apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1925.

Auchter, E. C., Schrader, A. Lee, Lagasse, F. S., and Aldrich, W. W. The effect of shade on the growth, fruit bud formation and chemical composition of apples trees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1927, 23.

Bach, F. Ueber die künstliche Kreuzung einiger wichtiger Apfelsorten. *Die Gartenbauwissenschaft*, 1928, Bd. 1 .

Bach, F. Kreuzungsversuche mit weissem Winterkalvill. Eine neue Apfelxenie. *Die Gartenbauwissenschaft*, 1928.

Backer, T. Untersuchungen des Pollens und der Befruchtungsverhältnisse bei Äpfeln. *Tidskr. Planteavl.*, 1928, 34.

Baldini, E. Il miglioramento genetico del pero in Italia. *Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana*, 1949, anno 74.

Baldini, E. Osservazioni citogenetiche su due ibridi di pero con antere sterili. *Rivista della Ortoflorofrutticoltura italiana*, 1949.

Ballard, W. R. Methods and problems in pear and apple breeding. *Maryland Agricultural Experiment Station, Bull. 196*, 1916.

Bailey, L. H. *Pyrus*. The Standard Cyclopedia of Horticulture, 1947.

Bailey, J. S. The effect of apple blossom removal on flower bud formation. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1928.

Ballou, F. H. Orchard rejuvenation in southeastern Ohio. *Ohio Agr. Exp. Sta.*, 1916, *Bull. 301.*

Ballou, F. H. Orchard rejuvenation in southeastern Ohio. *Ohio Agr. Exp. Sta.*, 1920, *Bull. 339.*

Bancroft, H. A review of researches concerning floral morphology. *Bot. Rev.*, 1935, 1.

Baranov, P. Morphologie und Embryologie der Weinrebe. I. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, 1927, 45.

Baranov, P., und Iraykova. *Bull. Appl. Bot. of gen. a. pl. br.*, 1929, 1.

Barbaleanu, P. Zur Frage des Fruchtansatzes beim Apfel. *Angew. Bot.*, 1938, 20.

Barker, B. T. P., and Lees, A. H. Factors governing fruit bud formation. *Univ. Bristol Ann. Rep. Agr. a. Hort. Res. Sta.*, 1919, 85.

Barnard, C. Studies of growth and fruit-bud formation. *Journ. Council Sci. and Ind. Aust. Res.*, 1938, 11.

Barnard, C., and Read, Frank, M. Studies of growth and fruit-bud formation. III. A year's observation on Victoria plums. *Jour. Dept. Agr. Victoria*, 1933.

Batjer, L. P., and Moon, H. H. Thinning apples and peaches with blossom-removal sprays. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1943, 43.

Batjer, L. P., Moon, H. H., and Kinman, C. F. Apple thinning with caustic sprays applied during the bloom period. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1945, 46.

Beach, S. A. The fertilization of flowers in orchards and vineyards especially in its relation to the production of fruit. *13th Ann. Rept. N. Y. Agr. Exp. Sta.*, 1895, 633-648.

Beach, S. A. The apple of New York, 1905.

Beach, S. A., and Allen, F. W. Hardiness in the apple as correlated with structure and composition. *Iowa Sta. Re. Bull.*, 1915, 21.

Beakbane, A. B., and others. Periods of blossoming of some tree and soft fruit varieties at East Malling. *Ann. Rep. East Malling Res. Sta. for 1934*, 1935.

Beams, H. W., and King, R. L. Pollen germination in relation to group size. *Proc. Iowa Acad. Sc.*, 1947, 54.

Beaumont, J. H. The course of pollen tube growth in the apple. *Minnesota Univ. Stud. Biol. Sci.*, 1927.

Beaumont, J. H. Preliminary report on relative vigor of apple seedlings. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1929, 25.

Beaumont, J. H., and Wilcox, A. N. Sterility studies in fruit breeding. *Minnesota Stat. Rep.*, 1922, 88-89.

Beaumont, J. H., and Knight, L. I. Apple pollen germination studies. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, (1922), 1923.

Bedford, D., and Pickering, S. U. The blossoming of apple trees. *Twelfth Rep. Woburn Exp. Fruit Farm.*, 1910.

Bell, H. P. Winter growth in the vegetative buds of the Wagener apple. *Canad. J. Res.*, 1940, 18.

Benecke, W. Einige Bemerkungen über die Bedingungen des Blühens. *Bot. Ztg.*, 1906, 64.

Beutler, R. Biologisch-Chemische Untersuchungen am Nektar von Immenblumen. *Ztschr. f. Vergleich. Physiol.*, 1930, 12.

Bijhouwer, J. De Periodiciteint van de knopontwikkeling bij den appel Meded, v. d. *Landboowhoogeschool Dl. XXVII, en Nuitg. Lab. v. Plantenphys.*, Onerz, No. 7 : 1-63.

Birkeland, J. C. Can unproductive apple seedlings be eliminated from the nursery row? *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1948, 51.

Black, C. A. The nature of the inflorescence and fruit of the *Pyrus Malus*. *New Hampshire Technical Bull.*, 1916, 10.

Blake, M. A., Edgerton, L. J., and Davidson, O. W. Standards for judging the growth status of apples in New Jersey. *N. J. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1945, 715.

Blakeslee, A. F., and Avery, A. G. Methods of inducing chromosome doubling in plants by treatment with colchicine. *Science*, 1937, 86.

Blaser, H., and Einset, J. Leaf development in six periclinal chromosomal of apple varieties. *Amer. Jour. Bot.*, 1948, 35.

Blaser, H. W., and Einset, J. Leaf development in a periclinal chimera of « Spy » apple. *Amer. Jour. Bot.*, 1946, 33.

Blaser, H. W., and Einset, J. Flower structure in periclinal chimeras of apple. *Amer. Jour. Bot.*, 1950.

Blinoff, L. F. Die Bestäubung und Fruchtbarkeit der Apfelbäume. *Die Gartenbauwissenschaft*, 1935, Bd. 9.

Bobb, A. C., and Blake, M. A. Annual bearing in the Wealthy apple was induced by blossom thinning. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1939, 36.

Bodo, F. Die Befruchtungsverhältnisse unserer Obstbäume. *Zeitgemässe Obstbaufragen*, Wien, 1929, 3.

Bodo, F. Arbeiten auf dem Gebiete der Obstzüchtung und blütenbiologische Untersuchungen an Obstsorten Weinzeitung, 1928.

Boiteau, P. La sterilité des arbres fruitiers d'origine européenne à Madagascar. *Intern. Gart. Congr.*, 1938.

Bömeke, H. Blühende Apfelbäume im Herbst 1949. *Obst Vers.*, Jork, 1949.

Bonne, G. Recherches sur le pédicelle et la fleur des Rosacées. 1928.

Booth, N. O. Some phases of pollination. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1906, 4.

Bougard, M. Les abeilles et les insecticides toxiques. *Fruit belge*, 1950, 18.

Boyd, R. L., and Latimer, L. P. The relation of the weather to pollination of the McIntosh apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1934, 30.

Bowmann, F. T. Fruit pollination studies in New South Wales. *XI Congr. Intern.*, Roma, 1935.

Bowman, F. T. Breaking the biennal habit: early and heavy thinning of apple and pears. *Agr. Gaz. New South Wales*, 1940, 51.

Bradford, F. C. Fruit bud development of the apple. *Oregon Agr. Exp. Station Bull.* 1915. n. 129.

Bradford, F. C. The pollination of pomaceous fruits. II. Fruit bud development of the apple. *Oregon Agric. Exp. Station*, 1915, *Bull. 129*.

Bradford, F. C. Fruit bud development of the apple. *Bull. Torrey Bot. Club.* 1917, 44.

Bradford, F. C. Relation of temperature to blossoming in the apple and the peach. *Univ. of Missouri, Coll. of Agr. Exp. Sta., Research Bull. 53*, Columbia, 1922, 53.

Bradford, F. C. The relationship of late blossoming to frost injury in the apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1949, 54.

Bradford, F. C., and Bradford, R. H. Pollination of native crab apples of the northeastern United States. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1949, 54.

Branscheidt, P. Zur Fruchtbarmachung einer unfruchtbaren Apfelpflanzung. *Obst- und Gemüsebau*, 1927, 373-374.

Branscheidt, P. Die Befruchtungsverhältnisse beim Obst und bei der Rebe. *Die Gartenbauwissenschaft*, 1929, Bd. 2.

Branscheidt, P. Weitere Mitteilungen über die Befruchtungsverhältnisse beim Obst, insbesondere bei Kirschen. *Die Gartenbauwissenschaft*, 1931, Bd. 4.

Branscheidt, P. Zur Physiologie der Pollenkeimung u. ihrer experimentellen Beeinflussung. *Planta*, 1930. 11.

Branscheidt, P. Weitere Beiträge zur Frage der Fertilitätsverhältnisse bei Kern- und Steinobstsorten. *Die Gartenbauwissenschaft*, 1933, Bd. 7.

Bredemann, G., Garber, K., Harteck, P., und Suhr, K. A. Die Temperaturabhängigkeit der Lebensdauer von Blütenpollen. *Naturwissenschaften*, 1947, 34.

Breviglieri, N. La coltivazione del melo nel basso Mantovano. *Rivista Soc. Tosc. di Ort.*, 1936.

Breviglieri, N. La defogliazione dei meli prodotta dalla *Phyllostica prunicola*. *Note di Frutticoltura*, 1937, n. 9.

Breviglieri, N. Il melo Campanino. *Note di Frutticoltura*, 1939, n. 2.

Breviglieri, N. Il melo Decio. *Rivista Soc. Tosc. di Ort.*, 1940.

Breviglieri, N. Le applicazioni delle ricerche sulla biologia fiorale dell'olivo. *Convegno di studi olivicoli. Accademia dei Georgofili*, Firenze, 1942.

Breviglieri, N. La pera Coscia. *Rivista Soc. Tosc. Ort.*, 1942.

Breviglieri, N. La pera Gentile Bianca di Firenze. *Rivista Soc. Tosc. di Ort.*, 1943.

Breviglieri, N. L'ambiente ecologico e le piante da frutto. *Scienza e Tecnica per l'Agricoltura Italiana*, 1943.

Breviglieri, N. Ricerche sulla biologia fiorale dei vitigni del Chianti. *Atti del Congresso Nazionale Vitivinicolo di Siena*, 1946.

Breviglieri, N. La pera Coscia di Donna o Maganza. *Rivista Soc. Tosc. di Ort.*, 1946.

Breviglieri, N. Ricerche sulla « topofisi » nella moltiplicazione agamica delle piante arboree. La scelta delle marze per gli innesti. *Riv. Soc. Toscana di Ort.*, 1947.

Breviglieri, N. Osservazioni sulla cascola preantesi e sui danni delle gelate al pesco nella primavera 1948. *Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana*, 1948, n. 5-6.

Breviglieri, N. Elenco per provincia delle varietà di melo diffuse fino al 1929, in produzione o non in produzione nel 1948 e preferite nei nuovi impianti. *Atti del 3° Congr. Naz. Frutticoltura*, Firenze, Ed. Vallecchi, 1950.

Breviglieri, N. La mostra dei campioni rappresentativi per l'indagine pomologica. Confronti con le varietà esposte a Trento e a Massalombarda. *Supplemento Atti 3° Congr. Naz. Frutticoltura*, Ferrara, Ed. Vallecchi, 1950.

Breviglieri, N. Fattori ambientali e tecnica degli impianti nella frutticoltura industriale. *Atti del II Congr. Prov. Frutticolo*, Ferrara, 1950.

Breviglieri, N. Aspetti e problemi della coltura del melo. *Atti del 3° Congr. Naz. Frutticoltura*, Firenze, Ed. Vallecchi, 1950.

Breviglieri, N. Peschicoltura. Collana dei trattati R. E. D. A., Roma, 1950.

Breviglieri, N. Note su un viaggio di studio in Inghilterra. *Rivista dell'Ortoflorofrutticoltura Italiana*, 1951, nn. 9-10.

Breviglieri, N. Ricerche sulla biologia fiorale e di fruttificazione della *Castanea sativa* e *Castanea crenata* nel territorio di Vallombrosa. *Centro di studio sul Castagno*, 1951, n. 1.

Breviglieri, N., e Fregola, C. Studi e ricerche sulle varietà di olivo coltivate nel senese. *L'Olivicoltore*, 1940.

Breviglieri, N., e Ricchini, M. Ricerche sulla biologia fiorale degli olivi del Garda. *Olivicoltura*, 1947.

Breviglieri, N., Solaroli, V. Descrizioni e indagini sulle varietà di mele e di pere. *Atti del 3° Congr. Naz. Frutticoltura*, Firenze, Ed. Vallecchi, 1950.

Brieger, F. Selbststerilität und Kreuzungssterilität im Pflanzen- und Tierreich. Berlin, 1930.

Brieger, F. G., and Mangelsdorf, A. J. Linkage between morphological characters and factors for self-sterility. *Mem. Hort. Soc. N. Y., 3° Int. Conf. on Flower and Fruit Steril.*, 1926.

Brierley, W. G. The clustering habit in Haralson, Minjon and Wealthy apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1947, 50.

Brietain, W. H. Some aspects of the pollination problem in the apple orchard. *Nova Scotia Fruit Grow. Assoc. Ann. Rep.*, 1930.

Brink, R. A. The physiology of pollen. II. Further consideration regarding the requirements for growth. *Amer. Jour. Bot.*, 1924, XI (5): 283-295.

Brittain, W. H. Apple pollination studies in the Annapolis Valley, N. S. Canada. *Canada Dept. Agr., Bull. 162*, 1933.

Brittain, W. H., and Eidt, C. C. Seed content, seedling production and fruitfulness in apples. *Can. Jour. Res.*, 1933, 9.

Brody, H. W., and Childers, N. F. The effect of diluite liquid limesulphur sprays on the photosynthesis of apple leaves. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1939, 36.

Brown, A. G. The order and period of blossoming in apple varieties. *J. Pomol.*, 1940.

Brown, A. G. The order and period of blossoming in pear varieties. *J. Pomol.*, 1943.

Brown, G. G., and Childs, L. Pollination study of the Anjou pear in Hood River Valley. *Oregon Agric. Exp. Station., Bull. 239*, 1929.

Brown, G. G., and Childs, L. Pollination experiments with Starking. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1941, 38.

Bryant, L. R. A Study of the factor affecting the development of the embryo-sac and the embryo in the McIntosh apple. *Tech. Bull. N. H. Agric. Exp. Sta.*, 1935, 61.

Bugini, F. Partenocarpia e apogamia nelle piante arboree da frutto. *Rivista di Frutticoltura*, 1938, vol. 2, n. 3.

Bugini, F. Vigoria, differenziazione delle gemme, fruttificazione e loro rapporto nelle piante arboree da frutto. *Rivista R. Soc. Toscana di Orticoltura*, 1939, n. 5 e seg.

Bugini, F. La differenziazione delle gemme nelle piante arboree da frutto (primo contrib.). *Rivista di Frutticoltura*, 1939, vol. 3, n. 4.

Bugini, F. La differenziazione delle gemme nel pero e nel melo. *Riv. di Frutticoltura*, 1940, 4.

Bullock, R. M., and Snyder, J. C. Some methods of tree fruit pollination. *Proc. Wash. State Hort. Assoc.*, 1946.

Bullock, R. M. Is artificial pollination practical? *Amer. Fruit Grower*, 1948, 68.

Bullock, R. M., and Overley, F. L. Handling and application of pollen to fruit trees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1949, 54.

Burck. Preservatives on the stigma against the germination of foreign pollen. *K. Ak. v. Wet Amsterdam, Proceedings*, 1900.

Burgos, J. J. La influencia del invierno sobre los frutales de hojas caducas. *Alm Minist. Agric. Buenos Aires*, 1943, 18.

Burkholder, C. L., and McCown, M. Effect of scoring and of α -naphthyl acetic acid and amide spray upon fruit set and of the spray set and of the spray upon pre-harvest fruit drop. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1940, 38.

Burrell, A. B. Experiences with bloom sprays of elgetol for thinning apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1943, 42.

Burrell, A. B. A device to facilitate pollen distribution by bees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1931, 28.

Burrell, A. B., and MacDaniels, L. H. Further pollination studies with the McIntosh apple in the Champlain Valley of New York. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, (1930), 1931.

Burrell, A. B., and King, G. E. A device to facilitate pollen distribution by bees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, (1931), 1932.

Burrel, A. B., and Parker, R. G. Pollination of the McIntosh apple in the Champlain Valley. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, (1931), 1932.

Burrell, A. B., and Boynton, D. Effect of nitrogen level on freezing injury to growing blossom buds of the McIntosh apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1945, 46.

Butler, C. G. The relationship of bees to fruit and seed crops. *Farming*, 1947.

Butler, O. R., Smith, T. O., and Curry, B. E. Physiology of the apple. Distribution of food materials in the apple at different periods of vegetation. *Agr. Exp. Stat., Tech. Bull. 13*, 1917.

Cajlachjan, M. Ch. Motion of blossomhormone in girdled and grafted plants. *Compt. Rendu (Daklady), Acad. Sci. URSS*, 1938, 18.

Campbell, J. A. Pollination of pears. The available knowledge. *Orchardist of New Zealand*, 1931, 4.

Carlone, R. L'autosterilità e l'intersterilità nel melo. *Genetica Agraria*, 1948, 1-2.

Carlone, R. La fecondazione dei fiori negli alberi da frutto. *Osservatorio Piemontese di Frutticoltura*, 1946 e 1949.

Carlone, R. L'azione dello stigma nella fecondazione dei fiori di melo. *Annali di Tecnica Agraria*, 1950, anno XVI, III-IV.

Casella, F. Studio sul polline delle piante da frutto. *Stazioni Sper. Agr. Ital.*, 1921, vol. LIV.

Casella, D. La fecondazione dei fiori nei frutteti e cause che la ostacolano. *L'Italia Agricola*, 1923, 2.

Casella, D. Mezzi per attenuare la cascola delle gemme, dei fiori e dei frutti nelle specie legnose fruttifere. *Atti del III Congr. Naz. Frutticoltura*, Firenze, Ed. Vallecchi, 1950.

Casteel, D. B. Behavior of the honeybee in collecting pollen. *Bur. Ent., Bull. 121*, 1912.

Celestre, M. R. Genetica del pero. Interventi elettrici e radianti. *L'Italia Agricola*, 1946.

Celestre, M. R.-Scarascia, G. T. Notizie introduttive intorno agli effetti dell'embriogenesi. *Ann. Sper. Agraria*, 1949, n. s., III, 5.

Celjniker, Ju. L. The physiological differentiation of apple flower buds. *Doklady Akad. Nauk. S. S. S. R.*, 1949, 66.

Chandler, W. H. Fruit growing. *Houghton-Mifflin Co.*, 1925.

Chandler, M. H. Deciduous orchards. Lea and Febiger, Philadelphia, 1942.

Chiarugi, A. Aposporia e apogamia in *Artemisia nitida*. *Nuovo Giorn. Bot. It.*, n. s., 1926, XXXIII, 501.

Chiarugi, A. Il gametofito femminile nelle *Angiospermae* nei suoi vari tipi di costruzione e di sviluppo. *Nuovo Giorn. Bot. It.*, n. s., 1927, XXXIV, 5.

Chiarugi, A. La poliploidia della generazione aploide femminile delle Fanerogame. *Caryologia*, 1950-51, III, 149.

Chittenden, F. J. Pollination in orchards. I. *Jour. R. Hort. Soc.*, 1911, 37, II.

Chittenden, F. J. Fruitfulness and self-sterility in apples. *Jour. R. Hort. Soc.*, 1914.

Chittenden, F. L. S. Pollination in orchards. III. Self-fruitfulness and self-sterility in apples. *Jour. R. Hort. Soc.*, 1914.

Chittenden, F. L. S. Pollination in orchards. The flowering of pears. *Jour. R. Hort. Soc.*, 1918.

Chittenden, F. J. Sterility in fruits. *Int. Conf. on Flower and fruit sterility* (1926), 1927.

Chittenden, F. J. Pollination in orchards. *XIIth International Horticultural Congress*, Berlin, 1938.

Christopher, E. P. Carbon dioxide assimilation of Baldwin leaves on different sides of the tree. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1934, 30.

Christopher, E. P. The intensity of light striking leaves of apple trees at different times of day. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1934, 32.

Christopher, E. P. The effect of flotation sulphur spray on the CO_2 assimilation of apple leaves. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1936, 33.

Christoph, R. J. The anatomy of the stems of Wealthy apple trees in relation to blossom bud differentiation. *Master's Thesis, University of Wisconsin*, 1939.

Ciferri, R. Fisiologia vegetale e piante agrarie. Firenze, 1943.

Ciferri, R. Fioritura e nutrizione minerale delle piante. *Saggiatore*, 1941, n. 9.

Ciferri, R. Il problema della sterilità nelle piante coltivate. *Riv. della Soc. Toscana di Ort.*, 1943.

Close, C. P. Pollination in apples. *14th. Ann. Rep. Del. Agr. Exp. Stat.*, 1902.

Close, C. P. Pollination of pears, peaches and apples. *Del. Agr. Exp. Stat. Rep.*, 1903.

Close, C. P. Immediate effect of cross pollination in apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1907.

Condit, I. J. The fig. Waltham, Mass., 1947.

Cooper, J. R. Report of the Horticulturist. Pollination of apples. *Ark. Agr. Exp. Sta. Bull. 221*: 15-17.

Cooper, J. R. The behavior of pollen tubes in self and cross pollination. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1928.

Cooper, J. R. A study of the effect of commercial fertilizers on the performance of apple trees. *Ark. Agr. Exp. Sta., Bull. 227*, 1928.

Cooper, J. R. Cytological and physiological studies with apples. *Ark. Agr. Exp. Sta. Ann. Rpt., Bull. 337*, 1936.

Cooper, J. R. Factors influencing fertilization of apple blossoms and setting of fruit. *Proc. Soc. Amer. Hort. Sci.*, 1938.

Cooper, J. R., and Wiggans, C. Pollination of apples. *Ark. Agr. Exp. Sta.*, Fortieth Ann. Report, 1928.

Cooper, J. R., and Wiggans, C. B. Horticultural investigations at the Arkansas Station. *Ark. Sta. Bull. 257*, 1930.

Cooper, J. R., and Wiggans, C. B. Cytological studies with apples. *Ark. Exp. Sta., Bull. 312*, 1934.

Cooper, J. R., and Wiggans, C. B. Physiological studies with apples. *Ark. Agr. Exp. Sta. Ann. Rpt., Bull. 280*, 1934.

Correns, C. Selbststerilität und Individualstoffe. *Biol. Zbl.*, 1912, 33.

Correns, C. Bestimmung, Vererbung und Verteilung des Geschlechts bei höheren Pflanzen. *Handbuch der Vererbungswissenschaft*, 1928, 2 C.

Corrie, L. G. Pollinating fruit trees. *Jour. of Heredity*, 1916, 3: 365-69.

Coutaud, J. Essais de fécondation artificielle effectués en 1944 sur quelques variétés de pommiers à couteau. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 1946, 93.

Crandall, C. S. The vitality of pollen. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, (1912), 1913.

Crandall, C. S. Seed production in apples. *Illinois Stat. Bull.*, 1917, 203.

Crandall, C. S. Results from self-pollination of apple flowers. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, (1921), 1922.

Crandall, C. S. Blooming periods of apples. *Illinois Sta., Bull. 251*, 1924.

Crandall, C. S. Additional records of self-sterility in apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1924.

Crandall, C. S. Apple breeding at the University of Illinois. *Ill. Agr. Exp. Sta., Bull. 275*, 1926.

Crane, M. B. Self and cross-sterility in fruit trees. *Jour. of Pomol. and Hort. Sci.*, 1922, vol. VI, n. 12.

Crane, M. B. Report on tests of self-sterility and cross incompatibility in plums, cherries and apples at the John Innes Horticultural Institution. II. *J. Pomol.*, 1923.

Crane, M. B. Self-sterility and cross-incompatibility in plum and cherries. *Jour. of Genetics*, 1925, 15, No. 31.

Crane, M. B. Studies in relation to sterility in plums, cherries, apples and raspberries. *Int. Conf. on Flower and Fruit Sterility*, (1926), 1927.

Crane, M. B. Self-and cross-sterility in fruit trees. A summary of results obtained from pollination experiments with plums, cherries and apples. *J. Pomol.*, 1927.

Crane, M. B. Self-and cross-incompatibility in apples, plums, and cherries. *Mem. N. Y. Bot. Garden*, 1927.

Crane, M. B. Polyploidy and sterility in cultivated fruits. *Conference on Poliploidy*, « *J. Innes Hort. Inst.* », 1929.

Crane, M. B. The production of fruit. *Jour. R. Hort. Soc.*, 1941.

Crane, M. B., and Brown, A. G. The causal sequence of fruit development. *Journ. of Genetics*, 1942, 44.

Crane, M. B., and Lawrence, W. J. C. Genetical and cytological incompatibility and sterility in cultivated fruits. *J. Pomol.*, 1929.

Crane, M. B., and Lawrence, W. J. C. Studies in sterility. *IX Int. Hort. Congress*, London, 1930.

Crane, M. B., and Lawrence, W. J. C. Fertility and vigour of apples in relation to chromosome number. *Jour. of Genetics*, 1930.

Crane, M. B., and Lawrence, W. J. C. Sterility and incompatibility in diploid and poliploid fruits. *Jour. of Genetics*, 1931.

Crane, M. B., and Lawrence, W. J. The genetics of garden plants. 2nd edition. London, Macmillan and Co., Ltd., 1938.

Crane, M. B., and Lewis, D. Genetical studies in pears. III. Incompatibility and sterility. *J. Genet.*, 1942.

Crane, M. B., and Thomas, P. T. Genetical studies in pears. I. The origin and behaviour of a new giant form. *J. Genet.*, 1939, 37.

Crandall, C. S. Apple breeding at the University of Illinois. *Ill. Agr. Exp. Sta., Bull. 275*, 1926.

Crandall, C. S. Native crabs: their behavior in breeding. *Ill. Agr. Exp. Sta.*, 1928, *Bull. 311.*

Crescini, F. Genetica vegetale. Roma, R.E.D.A., 1952.

Crow, J. W. The effect of pollen of Wagener and McIntosh on the size and number of seeds in Wealthy apples. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, (1913), 1914.

Cummings, M. B., Jenkins, E. W., and Dunning, R. G. Sterility in pears. *Va. Agr. Exp. Sta., Bull. 408*, 1936.

Curtis, O. F. The effect of ringing a stem on the upwards transfer of nitrogen and ash constituents. *Amer. J. Bot.*, 1923, 10.

Dahl, C. G., und Johansson, E. Redogörelse försök och jaktagelser pa fruktodlingens omrode vid Alnars trädgardar under aret 1923. *Sver. Pom. Förenings Årsskr.*, 1924, 24.

Dahl, C. G., och Johansson, E. Försök med uppdragning av äppelgrundstammar genon utsäde av kärnor tillhörande vissa bestända äppelsorter. *Sveriges pomol. Förenings Arsskr.*, 1924, 41-49.

Dalmasso, G. Problemi di viticoltura moderna. Milano, Cea, 1947.

Daniel, L. Étude sur l'origine des anomalies de floraison observées sur les poiriers et les pommiers cultivés dans les jardins. *Revue Horticole*, 1909, pp. 82, 102, 127, 157, 259.

Darlington, C. D. The behaviour of polyploids. *Nature*, 1927.

Darlington, C. D. Evolution of genetic systems. Cambridge, 1939.

Darlington, C. D. The fruit and the soil. Edinburgh, Oliver & Boyd, 1948, p. 62.

Darlington, C. D., and Moffett, A. A. Primary and secondary chromosome balance in *Pyrus*. *Jour. of Genetics*, 1930, vol. XXII.

Darrow George, M. Interrelation of temperature and photoperiodism in the production of fruit-buds and runners in the strawberry. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1937, 34.

Darwin, C. Animals and plants under domestication, 2. London, John Murray, 1868.

Darwin, C. The origin of species. London, 1880.

Darwin, C. Gli effetti della fecondazione incrociata e propria nel regno vegetale. Torino, Unione Tip. Ed. Torinese.

Davis, L. D. Some carbohydrate and nitrogen constituents of alternate bearing sugar prunes associated with fruit bud formation. *Hilgardia*, 1931, 5.

Davidson, J. H., Hammer, O. H., Reimer, C. A., and Dutton, W. C. Thinning apples with the sodium salt of naphthyl acetic acid. *Mich. Agr. Exp. Sta. Quart.*, 1945, *Bull. 27*, No. 3.

Degman, E. S., Furr, J. R., and Magness, J. R. Relation of soil moisture to fruit bud formation in apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1933, 29.

Dermen, H. Ploidy in the hibernal apple and in some *Malus* species. *J. Hered.*, 1949, 40.

Dermen, H. Tetraploid and diploid adventitious shoots from a giant sport of McIntosh apple. *The Journal of Heredity*, 1951, 42, n. 3.

Dermen, H., and Darrow, G. M. A tetraploid sport of McIntosh apples. *Jour. Her.*, 1948, 39.

Desaymard, P. La mise à fruit des arbres fruitiers. Recherches concernant le pommier. *Ann. Inst. Nat. Agron.*, Paris, 1947, 34.

Desaymard, P. La mise à fruit des arbres fruitiers. Thèse Univ. Toulouse, 1948.

Detjen, L. R. Physiological dropping of fruits. *Del. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1926, 143, Tech. 6 : 1-47.

Detjen, L. R. A. The effects of nitrogen on the set of apple flower situated variously on the cluster base. *Proc. Americ. Soc. Hort. Sci.*, (1927), 1928.

Detjen, L. R., and Gray, C. F. Physiological dropping of fruits. II. In regard to genetic relationships of plants. *Del. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull.*, 1928, 9 : 1-37.

Diaz, J. R. Ensayos sobre germinación del polen de manzanos en un medio artificial. *Inst. Frutiviticult. Silvicult.* Buenos Aires, 1946, 1.

Diaz, J. R. Desarollo del tubo polinico en pistilos de manzanos, en flores autopolinizadas y en polinizaciones cruzadas recíprocas de las variedades Delicious y King David. *Rev. Agron. Buenos Aires*, 1949, 12.

Dickson, Geo. H. Variability of vigor in apple seedlings. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 25, 1929, (1928).

Dietz, H. F. Pollination and the honey bee. *Ind. Conserv. Comn. Pub.*, 1925, 52.

Dorsey, M. J. The set of fruit in apple crosses. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, (1921), 1922.

Dorsey, M. J. Some studies on the fruiting habit of the York Imperial apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1925, 172.

Dorsey, M. J. The relation between embryo-sac development and the set of fruit in the apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1930.

Dorsey, M. J. The low-temperature hazard to set of fruit in the apple. *Ill. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 473, 1940.

Dorsey, M. J., and Hough, L. F. Relation between seedling vigor and tree vigor in apple hybrids. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1943, 43.

Dorsey, M. J., and Knowolton, H. E. The relation of growth to fruitfulness in some varieties of apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1925, 1926, 22.

Dorsey, M. J., and McMunn, R. L. Studies of alternate bearing in the apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1942, 41.

Dotti, F. Il problema della fecondazione in frutticoltura. *Romagna Agricola e Zootecnica*, 1934.

Dotti, F. Lezioni di coltivazioni arboree, Monza, 1945.

Dotti, F. Recenti vedute sulla potatura dei fruttiferi. *Atti del 3° Congr. Naz. di Frutticoltura*, Firenze, Ed. Vallecchi, 1950.

Drinkard, A. W. Fruit bud formation and development. *Va. Agr. Exp. Sta. An. Rep.*, 1911.

Drinkard, A. W. Some effect of pruning, root pruning, ringing and stripping on the formation of fruit buds on dwarf apple trees. *Va. Agr. Exp. Sta., Tech. Bull. No. 5*, 1915.

Drinkard, A. W., and Ingham, A. A. Part. I. Further observations on the effects of pruning, root pruning, ringing and stripping on the formation of fruit buds on dwarf apple trees. Part II. Studies on methods of protecting ringing wounds on apple trees to promote their healing. *Va. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull.*, 1917, 17.

Dufour, F. Autostérilité des variétés fruitières. *Congrès international de Pomologie*, Liège, 1930.

Duhan, K. Untersuchungen über die Blühverhältnisse und den Einfluss der Pollensorte auf die Fruchtausbildung bei Äpfeln. *Bodenkultur*, 1949, 3.

Dujardin, E. Pollinisation des arbres fruitiers. *Revue Hort.*, 1921, n° 93.

Dustman, R. B., and Fish, V. B. Sugars in apple and cherry blossom. *Plant Physiol.*, 1944, 19.

Dwyer, R. E. P., and Bowman, F. T. Pollination of Packham's Triumph pear. *Agric. Gaz.*, N. S. W., 1933, 44.

Dwyer, R. P., and Bowman, F. T. The value of cross-pollination for the Williams pear. *Agric. Gaz.*, N. S. W., 1934, 45.

Dwyer, R. E. P., and Bowman, F. T. Pollination of Williams (Bartlett) pear in New South Wales. *Dept. of Agr. New South Wales Bull.*, 1938, 62.

Eames, A. J. The rôle of flower anatomy in the determination of angiosperm phylogeny. *Internat. Congr. Plant Sci. Proc.*, 1929, 1.

Eames, A. J. The vascular anatomy of the flower with refutation of the theory of carpel polymorphism. *Amer. Journ. Bot.*, 1931.

East, E. M. An interpretation of sterility in certain plants. *Proc. Amer. Phil. Soc.*, 1915, 54.

East, E. M. Studies on self-sterility. III, IV and V. *Genetics*, 1919, 4.

East, E. M. Genetical aspect of self- and cross-sterility. *Amer. Jour. of Botany*, 1924, 10.

East, E. M. Physiology of self-sterility in plants. *Jour. Gen. Physiol.*, 1926, 9.

East, E. M. Studies on self-sterility, VII. Heredity and selection pollen tube growth. *Genetics*, 9, 466, 481.

East, E. M. The effect of homozygous genes for self-sterility. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 1933, 19.

East, E. M. Norms of pollen-tube growth in incompatible makings of self-sterile plants. *Proc. Nat. Acad. Sci. Wash.*, 1934, 20.

East, E. M., and Mangelsdorf, A. J. A new interpretation of the heredity behaviour of self-sterile plants. *Nat. Acad. Sci. Proc.*, 1925, 11, 166-171.

East, E. M., and Park, J. M. Studies on self-sterility. I. The behaviour of self-sterile plants. *Genetics*, 1917, 2, 506-509.

East, E. M., and Park, J. B. Studies on self-sterility. II. Pollen tube growth. *Genetics*, 1918, 3.

Ebert. Ketzergedanken zur Frage der Fremdbefruchtung. *Obst- und Gemüsenbau*, 1927.

Edgecombe, S. W. Abnormalities in the seedlings of certain apple stocks as associated with triploid chromosome numbers. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1937, 35.

Einset, O. Cross-unfruitfulness in the apple. *N. Y. Agric. Exp. Sta. (Geneva) Bull.*, 1930, 159.

Einset, O. Correlation of number of seed to weight of fruit in the apple. *Gartenbauwiss.*, 1939, 13.

Einset, J. The spontaneous origin of polyploid apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1945, 46.

Einset, J. The occurrence of spontaneous triploids and tetraploids in apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1948, 51.

Einset, J. The Wrixparent, a « tetraploid » apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1950, 55.

Einset, J., Blaser, H. W., and Imhofe, B. A chromosomal chimera of the Northern Spy apple. *Jour. Heredity*, 1946, 37.

Einset, J., Blaser, W. H., and Imhofe, B. Chimeral sports of apples. *Jour. Hered.*, 1947, 38.

Einset, J., and Imhofe, B. Chromosome numbers of apple varieties and sports. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1947, 50.

Einset, J., and Imhofe, B. Chromosome numbers of apple varieties and sport. II. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1949, 53.

Eisen, G. Biological studies on figs, caprifigs, and caprification. *Cal. Acad. Sci. Proc.*, 1896.

Ellenwood, C. W. Blooming period and yield apples- a 15-year average. *Ohio Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1925, 385.

Ellenwood, C. W. Bloom period and yield of apples. *Ohio Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1931, 472.

Ellenwood, C. W. Bloom period and yield of apples. *Ohio Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1941, 618.

Elssmann, E. Ueber die Bedingungen eines guten Blüten- und Fruchtansatzes bei unseren Obstbäumen und die Keimfähigkeit ihres Pollens. *Geisenheimer Mitt. Obst- und Gartenbau*, 1924, 39.

Elssmann, E. Ueber die Periodizität der Blütenentwicklung bei den Obstgehölzen. *Landwirtschaftl. Jahrbücher*, 1925.

Elssmann, E. Feldversuche zur Bestäubungsfrage bei verschiedenen Kernobstsorten. *Der Obst- und Gemüsenbau*, 1928.

Elssmann, E. u. R. v. Veh. Beiträge zur Frage nach den Befruchtungsverhältnissen der für Deutschland wertvollsten Kern-, Stein- und Beerenobstsorten I. Nachweis der Reduktionsteilung im weiblichen Archespor von *Malus* (bei der Apfelsorte Schoner von Boskoop). *Die Gartenbauwissenschaft*, 1931, Bd. 6.

Elssmann, E. Die Befruchtungsverhältnisse bei unseren Obstsorten III. Apfel. *Der Züchter*, 1935, Bd. 7.

Emerson, S. The genetics of self-incompatibility in *Oenothera organensis*. *Genetics*, 1938, 23.

Enfer, V. Stérilité des arbres fruitiers. *Revue Horticole*, Paris, 1920.

Ernst, A. Bastardierung als Ursache der Apogamie im Pflanzenreich. Jena, Gustav Fischer, 1918.

Ewert, R. Blütenbiologie und Tragbarkeit unserer Obstbäume. *Landwirtschaftliche Jahrbücher*, 1906, Bd. 35.

Ewert, R. Die Parthenokarpie oder Jungfernfrüchtigkeit der Obstbäume. Berlin 1907, S. 5.

Ewert, R. Neuere Untersuchungen über Parthenokarpie bei Obstbäumen und einigen anderen fruchttragenden Gewächsen. *Landw. Jahrb.*, Berlin. 1909, XXXVIII.

Ewert, R. Influence of seed number on sugar content and acidity in pears. *Landw. Jahrb.*, 1910, 39.

Ewert, R. Die korrelativen Einflüsse des Kerns beim Reifeprozess der Früchte. *Landw. Jahrb.*, 1910, 39.

Ewert, R. Parthenokarpie bei der Stachelbeere. *Landw.*, 1910.

Ewert, R. Die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Organe der Obstblüte, insonderheit des Blütenpollens gegen Frost. *Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten*, 1910, 2.

Ewert, R. Die Jungfernfrüchtigkeit als Schutz der Obstblüte gegen die Folgen von Frost- und Insektenschäden. *Z. Pflanzenkrankh.*, 1911, 20.

Ewert, R. Einfluss des Entblütens der Obstbäume auf den nächstjährigen Fruchtansatz. *Ber Proskau f. d. Jahr 1914*, (1915), 156.

Ewert, R. Förderung der Fruchtbarkeit der Obstbäume durch Bienenzucht. *Ber. höh. Staatl. Lehranst.* Proskau 1918, 1919.

Ewert, R. Der Einfluss der Bienenzucht auf Befruchtung und Ertrag der Obstbäume. *Arch. Bienenkde*, 1921, 3.

Ewert, R. Förderung der Fruchtbarkeit der Obstbäume durch Bienenzucht. *Ber. höh. Staatl. Lehranst.* Proskau 1922.

Ewert, R. Pflanzenphysiologische und biologische Forschungen im Obstbau. Berlin 1926.

Ewert, R. Obstbau und Bienenzucht. *Arch. Bienenkde*, 1927.

Ewert, R. Blühen und Fruchten der insektenblütigen Garten- und Feldfrüchte unter dem Einfluss der Bienenzucht. Neudamm 1929.

Faes, H., et Staehlin, M. Essais de fécondation artificielle du pommier *Franc-Roseau*, en Valais. *Rev. Hort. Suisse*, 1935, 6.

Fagan, F. N. The effect of ringing filler trees in an apple orchard and its commercial possibilities. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1926, 22.

Farley, A. J. Apple pollination studies. *N. Jersey Agric. Exp. Station Rep. Dep. Pom.*, 1927.

Farrar, C. L. The evaluation of bees for pollination. *Jour. Econ. Ent.*, 1931, 24.

Felber, I. M. Growth potentialities of vegetative buds on apple trees *J. Agric. Res.*, 1948, 77.

Ferraguti, A. Alterazioni da freddo su foglie di melo. Estratto da *Atti dell'Accademia delle Scienze*, Ferrara, 1949, vol. 26°, fasc. 2°.

Field, C. P. Low temperature injury to fruit blossom. On the damage caused to fruit blossom by varying degrees of cold. *East Malling Res. Sta. Ann. Rep.*, 1938, 1939, 26.

Fisher, H. Ueber die Blütenbildung in ihrer Abhängigkeit vom Licht und über die blütenbildenden Substanzen. *Flora*, 1905, 94.

Fisher, H. Zur Frage der Kohlensäure-ernährung der Pflanze. *Gartenflora*, 1916, 65.

Fischer, D. V., and Britton, J. E. Thinning as a means of correcting biennial bearing in apples. *Sci. Agr.*, 1940, 21.

Fitting, H. Entwicklungsphysiologische Probleme der Fruchtbildung. *Biol. Centbl.*, 1909, 181.

Fleckinger, J. Caryologie, qualité germinative du pollen chez nos variétés de pommiers. *Ann. Epiphyt. Phytogén*, 3, 1937.

Fletcher, S. W. Pollination in orchards. *Cornell Agric. Exp. Station Bull.*, 1900, 181.

Fletcher, S. W. Methods of crossing fruits. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1906, 1908, 4.

Fletcher, S. W. Pollination of Bartlett and Kieffer pears. *Va. Agric. Sta. An. Rep.*, 1911.

Fletcher, S. W. Pollination. Standard Cyclopedia of horticulture, by Bailey, L. H., 1941.

Florin, E. H. Bestäubung und Fruchtertrag bei Birnensorten. Frankfurt a. O., Trowitzsch u. Sohn, 1926.

Florin, E. H. Pollinering och fruchtsättning hos plommonsorter. *Medd. Perman. Komm. Fruchtodling*, 1927, 12.

Florin, R. Om sterilityt hos svenska fruktsorter. *Sveriges pomol. Fören. Arsskr.*, 1918.

Florin, R. Om sterilityt hos svenska frktsorter. *Sveriges pomol. Fören. Arsskr.*, 1920, 21.

Florin, R. Zur Kenntnis der Fertilität und partiellen Sterilität des Pollens bei Apfel- und Birnsorten. *Acta Horti Bergiani*, 1920, VII.

Florin, R. Biologiska undersögningar av fruktträd. IV. *Sveriges pomol. Fören. Arsskr.*, 1921, 22.

Florin, R. Om sortenkombinationen in fruktträdgar. *Sveriges pomol. Fören. Arsskr.*, 1922, 22.

Florin, R. Körsbärsträdens pollinering. *Medd. perman. Komm. Fruktodlingsförsök*, 1924, 1.

Florin, R. Pollen production and incompatibilities in apples and pears. *Int. Conf. on Flower and Fruit Sterility*, 1927.

Flory, W. S. Jr., and Moore, R. C. Effects of thinning York Imperial apples with Elgetol sprays applied at blossom time. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1944, 45.

Flory, W. S. Jr., and Moore, R. C. An early post-blossom thinning agent for York apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1947, 49.

Folger, I. C., and Thompson, S. M. The commercial apple industry of North America. New York, 1921, pp. 253-254.

Francini, E. Influenza delle foglie sulla sessualità dei fiori di olivo. *Rend. Acc. Naz. Lincei, Classe Scienze fis., mat. e nat.*, 1952, serie VIII, vol. XII, fasc. 3.

Frisch, K. V. Nel mondo delle api. Bologna, Edizioni Agricole. 1951, 196 pp.

Fritzsche, R. Krankhafter Austrieb der Obstbäume. *Schweiz. Z. Obst- u. Weinb.*, 1948, 57.

Gagnieu, A. Comportement caryologique et caractères du pollen de diverses variétés de pommiers du centre de la France. *Ann. Agron.*, Paris, 1947, 17.

Gardner, F. E. The vigor of apple seedlings. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1929.

Gardner, F. E., and Marth, P. C. Parthenocarpic fruits induced by spraying with growth promoting compounds. *Bot. Gaz.*, 1937, 99.

Gardner, V. R. Studies in the nature the pomological variety. 1. A hetero-chimeric apple sport and its vegetative progeny. *Tech. Bull. Mich. Agric. Exp. Stat.*, 1938, 161.

Gardner, V. R. Basic horticulture. New York, 1951.

Gardner, V. R., Bradford, F. C., and Hooker, H. D. The fundamentals of fruit production. N. York, McGraw-Hill Book Co., 1939.

Gardner, V. R., Merrill, T. A., and Petering, H. G. Thinning the apple crop by spray at blooming. A preliminary report. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1940, 37.

Geslin, H. Les gelées d'avril 1938 et les arbres fruitiers. *Compt. rend. hebd. séances Acad. d'Agr. de France*, 1938, 34, 21.

Gibbs, A., Swarbrick, T. The time of differentiation of the flower bud of the apple. *Journ. of Pomol.*, 1930, n. 8.

Gerritsen, J. D. Bestuiving en stuifmeelonderzoek. *Fruitteelt*, 1947, 37.

Goff, E. S. The origin and early development of the flowers in the apple. *Rep. Wis. Exp. Sta.*, 1899, 16.

Goff, E. S. Investigations of flower buds. *Rep. Wis. Exp. Sta.*, 1900, 17, 1901, 18.

Goff, E. S. Origin and development of the apple blossom. *Amer. Gard.*, 1901, 22.

Goff, E. S. A study of certain conditions affecting the setting of fruits. *Wis. Agr. Exp. Sta.*, Rept., 1901.

Gola, G., Negri, G., e Cappelletti, C. Trattato di botanica. Torino, UTET, 1946.

Golubinskii, I. N. The effect of the corolla on the germination of pollen grain (Russo). *Sad j Ogorod.*, 1950.

Gorham, A. C. The pollination of the McIntosh and Fameuse apples. *Thesis, Cornell University*, 1919.

Gould, H. P. Why fruit trees fail to bear. *U. S. Dept. Agr.*, Leaflet, 1939, 172.

Gourley, J. H. Studies in fruit bud formation. *N. Hamp. Coll. Agr. Sta. Bull.*, 1915, 9.

Gourley, J. H. Pollination and the sterility problem. *Proc. Ohio State Hort. Soc.*, 1924, 57.

Gourley, J. H. Text-book of pomology. N. York, The MacMillan Co., 1927.

Gourley, J. H. Meristems and fruit bud formation in relation to general horticultural practice. *Bot. Gaz.*, 1938, 99.

Gourley, J. H., and Ellenwood, C. W. Dependable fruits. *Ohio Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1926, 394.

Gourley, J. H., and Howlett, F. S. Ringing applied to the commercial apple orchard. *Ohio Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1927, 410.

Gourley, J. H., and Howlett, F. S. Modern fruit production. New York, The Macmillan Co., 1949.

Gourley, J. H., and Nightingale, G. T. The effect of shading some horticultural plants. *New Hamp. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull.*, 1921, 18.

Gowen, J. W. Self-sterility and cross-sterility in the apple. *Maine Stat. Bull.*, 1920, 287.

Graham, W. S., Carrick, D. B., Howlett, F. D., Marshall, R. E., Plagge, H. H., and Raleigh, G. J. The ripening, storage, and handling of apples. *U. S. D. A. Bull.*, 1926, 1406.

Grandi, G. Studio morfologico e biologico della *Blastophaga psenes*. Portici, Della Torre, 1920.

Grandi, G. Gli insetti dei caprifichi. *Riv. di Biol.*, 1923, 5.

Grant, V. The flower constancy of bees. *Bot. Rev.*, 1950, 16.

Gray, A. The elements of botany for beginners and for schools. 1887.

Greene, G. O. Problems in orchard pollination. *Industrialist*, 1902, 29, No. 11.

Greene, L. Ringing and fruit setting as related to the nitrogen and carbohydrate content of Grimes Golden apples. *Jour. Agr. Res.*, 1937, 54.

Greene, L. Growth regulators and fruit set with Starking apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1943, 42.

Gregoire, V. La morphogénèse et l'autonomie morphologique de l'appareil floral. I. Le carpelle. *Cellule*, 1938, 47.

Griffiths, D. G., Potter, N. A., and Hulme, A. C. Data for the study of the metabolism of apples during growth and storage. *The Jour. of Pomol. and Hort. Sci.*, 1949, vol. XXV.

Griggs, W. H., and Schrader, A. L. Effect of branch ringing before and after blossoming on the fruit set of the Delicious apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1941, 38.

Griggs, W. H., and Schrader, A. L. Comparison of certain varieties as pollinizers for the Delicious apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1942, 40.

Griggs, W. H., and Vansel, G. H. The use of bee-collected pollen in artificial pollination of deciduous fruits. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1949, 54.

Grubb, N. H. Winter pruning experiments with apple trees. *Jour. R. Hort. Soc.*, 1922, 47.

Gustafson, F. G. Inducement of fruit development by growth-promoting compounds. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, Wash., 1936, 22.

Gustafson, F. G. Parthenocarpy induced by pollen extracts. *Amer. J. Bot.*, 1937, 24.

Gustafson, F. G. Induced parthenocarpy. *Bot. Gaz.*, 1938, 99.

Gustafson, F. G. Parthenocarpic and normal fruits compared as to percentage of setting and size of fruits. *Bot. Gaz.*, 1940, 102.

Haber, E. S. Pollination studies with Jonathan and Delicious. *Rep. Iowa Sta. Hort. Soc.*, 1923, 58.

Hall, S. R. The problem of unfruitfulness in the apple. *Amer. Nat.*, 1931, 65.

Hall, Sir A. D., and Crane, M. B. The apple. London, Martin Hopkinson, Ltd., 1933.

Haller, M. H. Days from bloom as an index of maturity for apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1942, 40.

Haller, M. H., and Magness, J. R. Relation of leaf area and position to quality of fruit and to bud differentiation in apples. *U. S. Dept. Agr. Tech. Bull.*, 1933, 338.

Hammer, K. C., and Bonner, J. Photoperiodism in relation to hormones as factors in floral initiation and development. *Bot. Gaz.*, 1938, 100.

Harley, C. P. Normal variation in the chemical composition of fruit spurs, and relation of composition to fruit and bud formation. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1926, 22.

Harley, C. P., Masure, M. P., and Magness, J. R. Effect of leaf area nitrate of soda, and soil moisture on fruit-bud formation in the Delicious apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1932, 29.

Harley, C. P., Masure, M. P., and Magness, J. R. Fruit thinning and biennal bearing in Yellow Newtown apples. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1934, 30.

Harley, C. P., Masure, M. P., and Magness, J. R. Physiological factors associated with flower bud initiation in the apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1941, 38.

Hartman, F. O., and Howlett, F. S. An analysis of the fruit characteristics of seedlings of Rome Beauty, Gallia Beauty and Golden Delicious parentage. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1942, 40.

Hatton, R. G., and Grubb, N. H. Some factors influencing the period of blossoming of apples and plums. *Ann. Rep. East Malling Res. Station*, 1925.

Harvey, E. M. A study of growth in summer shoots of the apple with special consideration of the role of carbohydrates and nitrogen. *Oregon Stat. Bull.*, 1923.

Harvey, E. M., and Murneek, A. E. The relation of carbohydrates and nitrogen to the behavior of apple spurs. *Oregon Agr. Coll. Exp. Sta. Bull.*, Corvallis, 1921, 176.

Hatcher, E. S. J. The study of auxin in shoots of apple and plum. *Ann. Rep. East, Malling Res. Sta.*, 1947, 1948.

Hedrick, U. P. The relation of weather to the setting of fruit; with blooming data for 866 varieties of fruit. *N. Y. (Geneva) Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1908, 209.

Hedrick, U. P. The blooming season of hardy fruits. *New York Agr. Exp. Sta. Geneva, N. Y. Bull.*, 1915, 407.

Hedrick, U. P. The pears of New York. *Rpt. New York Agr. Exp. Sta.*, 1921.

Hedrick, U. P., and Wellington, R. An experiment in breeding apples. *Thirty-first Annual Report of the New York Experiment Station*, 1912.

Hegi, G. Illustrierte Flora von Mittel-Europa. München, Lehmann's Verlag, IV. Bd., 2. Teil.

Heilborn, Pollen tube growth in apple styles after inter-varietal cross-pollination. *Lantbrukshögskolans Annaler*, 1937, 7.

Heilborn, O. Pollen-tube growth in self-pollinated flowers of diploid apple varieties. *Ann. Agric. Coll. Sweden*, 1938, 5.

Heilborn, O. Zytologische Studien über Pollensterilität von Apfelsorten. *Sv. Bot. Tidskr*, 1928, 22.

Heilborn, O. Temperatur und chromosomenkonjugation. *Svensk. Bot. Tidskr.*, 1930, 24.

Heilborn, O. Lethal gene-combinations and pollen sterility in diploid apple varieties. *Sep. Hereditas*, 1931, XVI.

Heilborn, O. Reduction division, pollen lethality and polyploidy in apples. *Acta. Horti Berg.*, 1935, 11.

Heilborn, O. Der gegenwärtige Stand der schwedischen Untersuchungen über Befruchtungsverhältnisse u. Sterilität bei Obtbäumen. *Int. Gart. Kongr.*, 1938.

Heinicke, A. J. Factors influencing the abscission of flowers and partially developed fruits of the apple. (*Pyrus Malus* L.). *N. Y. (Cornell) Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1917, 393.

Heinicke, A. J. Concerning the shedding of flowers and fruits and other abscission phenomena in apples and pears. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1919.

Heinicke, A. J. The set of apples as affected by some treatments given shortly before and after the flowers open. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1924, 20.

Heinicke, A. J. Pollination and other conditions determining the set of fruit. *New York State Proc. Soc. Hort.*, 1926, 71.

Heinicke, A. J. Some factors to be considered in the practical application of sterility study of fruit. *N. Y. Hort. Soc.*, 1926.

Heinicke, A. J. The set of fruit as influenced by pruning at different periods preceding the bloom. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, (1926), 1927, 23.

Heinicke, A. J. Some factors to be considered in the practical application of sterility studies of fruits. *Mem. Hort. Soc. of N. Y.*, 1927, 3.

Heinicke, A. J. Composition of fruit-bud and spur tissues of Wealthy under different conditions of nutrition. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1930, 27.

Heinicke, A. J. Photosynthesis in apple leaves during late fall and its significance in annual bearing. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1934, 31.

Heinicke, A. J. The influence of sulphur dust on the rate of photosynthesis of an entire apple tree. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1939, 36.

Heinicke, A. J., and Childers, N. F. The influence of water deficiency in photosynthesis and transpiration of apple leaves. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1936, 33.

Heinicke, A. J., and Hoffman, M. B. The rate of photosynthesis of apple leaves under natural conditions, Part I. *Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1933, 577.

Heitz, E. Der Nachweis der Chromosomen. Vergleichende Studien über ihre Zahl, Grösse und Form im Pflanzenreich. *Ztschr. f. Bot.*, 1926.

Hendrickson, A. H. Pollination studies. *Calif. Agric. Exp. Station Ann. Rep.*, 1916.

Hendrickson, A. H. The common honey bee in prune pollination. *Cal. Agr. Exp. Sta. Bul.*, 1918, 291.

Hendrickson, A. H. Pasturing bees in orchard pays. *Americ. Fruit Grower Magaz.*, 1929, 49.

Herbst, W. u. Rudloff, C. F. Zur Physiologie des Fruchtens bei den Obstgehölzen III. Phänologisch-phaenometrische Untersuchungen der Blühphase der Birnen. *Die Gartenbauwissenschaft*, 1939, Bd. 13.

Herbst, W. u. Weger, N. Zur Möglichkeit einer Voraussage des Blühtermins bei den Obstgehölzen. *Der Forschungsdienst*, 1940, Bd. 9.

Herold, G. Sortenprüfung bei Erdbeeren unter besonderer Berücksichtigung der Befruchtungsverhältnisse. *Die Gartenbauwissenschaft*, 1941. 16.

Hesse, C. O., and Hitz, C. W. Maturity studies with Jonathan and Grimes Golden apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1939, 36.

Hibbard, A. D. Metaxenia in apple and squash. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1934, 30.

Hildebrand, E. M. The blossom blight phase of fire blight and methods of control. *N. Y. (Cornell) Agr. Exp. Sta.*, 1937, Mem. 207.

Hildebrand, E. M., and Hough, L. F. Pollenicides as supplements for bactericides in blossom blight control. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1942, 40.

Hill, H. Apple pollination work in Quebec in 1930. *Rep. of the Domin. Hort., Year 1930.* Ottawa, 1931.

Hill, J. B., Overholts, L. O., and Popp, H. W. Fruits, seeds, and seedlings. Botany, a textbook for colleges, Ithaca, 1936.

Hillmann, A. Vergleichend-anatomische Untersuchungen über das Rosaceenhypanth. *Bot. Zentbl.*, 1910, 26.

Hodges, R. E. Pollination increases pear crop. *Pacific Rural Press*, 1923, 106.

Hoestermann, G. Samenlose Birnen infolge Spaetfrost. *Ber. kgl. gartn. Lehranst Dahlem*, 1913, 61-62.

Hoffman, M. B. The effect of certain spray materials on the carbon dioxide assimilation by *McIntosh* apple leaves. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1933, 29.

Hoffman, M. B. The effects of several summer oils on the carbon dioxide assimilation by apple leaves. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1935, 32.

Hoffman, M. B. Thinning Wealthy apples at blossom time with a caustic spray. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1942, 40.

Hoffman, M. B. Here are the facts on blossom thinning. *American Fruit Grower*, 1948.

Hoffman, M. B., Southwick, F. W., and Edgerton, L. J. A comparison of two types of materials for the chemical thinning of apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1947, 49.

Hoffman, M. B., and Vangeluwe, J. D. The annual bearing of Wealthy apple trees as influenced by thinning the fruit at blossom time with a caustic spray. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1943, 42.

Hoffman, M. B., and Vangeluwe, J. D. Some results of thinning certain apple varieties at bloom time with a caustic spray. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1943, 43.

Hoffman, M. B., and Vangeluwe, J. D. Some results of thinning early McIntosh and Golden Delicious apples at blossom time with a caustic spray. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1944, 44.

Hohlov, S. S. Secondary flowering of fruit trees and other unusual manifestations by plants in the vicinity of a gaseous bore near Saratov. *Sovietsk. Bot.*, 1947, 15.

Hogg, R. The fruit manual. 5th edition. *London Journal Hort. Office*, 1884.

Hollister, S. H. The variability in the length of apple stems. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1914.

Hooker, H. D. Seasonal changes in the chemical composition of apple spurs. *Mo. Agr. Exp. Sta. Res. Bull.*, 1920, 40.

Hooker, H. D. Jr. Certain responses of apple trees to nitrogen applications of different kinds and at different seasons. *Mo. Agr. Exp. Sta. Res. Bull.*, 1922, 50.

Hooker, H. D. Changes produced in apple trees by various types of pruning. *Mo. Agr. Exp. Sta. Res. Bull.*, 1924, 72.

Hooker, H. D. Annual and biennial bearing in York apples. *Mo. Agr. Sta. Res. Bull.*, 1925, 75.

Hooker, H. D., and Bradford, F. C. Localization of the factors determining bud formation. *Mo. Agr. Exp. Sta. Res. Bull.*, 1921, 47.

Hooper, C. H. Pollination of fruits. *Jour. Board Agr. London*, 1911, 18.

Hooper, C. H. Notes on the pollination of fruits. *Jour. Board. Agric.*, 1911, 18.

Hooper, C. H. Observations on the blossoming of hardy cultivated fruits. *Jour. R. Hort. Soc.*, 1911, 36, III.

Hooper, C. H. The pollination and setting of fruit blossoms and insect visitors. *Jour. R. Hort. Soc.*, 1912-13.

Hooper, C. H. The pollination of fruit trees and its bearing on planting. *G. Chron.*, 1913, 3 Ser. 54.

Hooper, C. H. The question of pollination of fruit in relation to commercial fruit growing. *The British Bee Jour.*, 1918.

Hooper, C. H. Notes on insect visiting to fruit blossoms. *Jour. Pomol.*, 1920.

Hooper, C. H. Pollination of fruits. *Jour. of the Ministry of Agr.*, 1921.

Hooper, C. H. The value of bees in the production of fruit. *Fruit Flower and Veg., Trades Jour.*, 1929.

Hooper, C. H. The pollination of pears. *Fruit Flower and Veg., Trades Jour.*, 1929, 21th.

Hooper, C. H. Insect visitors to fruit blossoms. *J. South East. Agric. Coll.* Wye, Kent., 1931, 28.

Hooper, C. H. Apples, the relative order of flowering of the different varieties, and its bearing on cross fertilization. *J. S. E. Agric. Coll.* Wye, 1934.

Hooper, C. H. Pears-their pollination, the relative order of flowering of varieties, their cross fertilization and the insect visitors to the blossoms. *J. S. E. Agric. Coll.* Wye, 1935, No. 36.

Hooper, C. H. Plums. Notes on their pollination, order of flowering of varieties and insect visitors to the blossoms. *J. S. E. Agric. Coll.* Wye, 1936, No. 38.

Hooper, C. H. Hive bees in relation to commercial fruit production. *J. S. E. Agric. Coll.* Wye, 1939, No. 44.

Hooper, C. H. Varieties of fruit for commercial planting. *Fruitgrower*, 1944.

Hootman, D. H. The importance of pollination and the honey-bee in fruit yields. *N. Y. State Hort. Soc. Proc.*, 1930.

Höstermann, G. Samenlose Birnen infolge Spätfrost. *Bęr Kgl. Gärtn. Lehranst.* Dahlem, 1913.

Hough, L. F. The pollen value of 134 apple varieties as determined by germination tests and field trials. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1939, 37.

Hough, L. F., and Welker, E. L. Combining genetically different samples for correlation analysis. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1943, 43.

Howe, G. H. Ringing fruit trees. *New York (Geneva) Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1914, 391.

Howlett, F. S. Nitrogen and carbohydrate composition of the developing flowers and young fruits of the apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1923.

Howlett, F. S. The chemical composition of developing flowers and young fruits from weak and vigorous spurs of the apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1924, 21.

Howlett, F. S. Frost injury to the apple. *Ohio Agr. Exp. Sta. Bimo. Bull.*, 1926, 120.

Howlett, F. S. The nitrogen and carbohydrate composition of the developing flowers and young fruits of the apple. *New York Cornell State Mem.*, 1926, 99.

Howlett, F. S. Methods of procedure in pollination studies. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1926. 23.

Howlett, F. S. Some factors of importance in fruit setting studies with apple varieties. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1927, 23.

Howlett, F. S. Further self-and cross-pollination studies with the Baldwin apple. *Amer. Soc. Hort. Sci. Proc.*, 1927.

Howlett, F. S. Apple pollination studies in Ohio. *Ohio Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1927, 404.

Howlett, F. S. Fruit setting in the Delicious apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1929, 25.

Howlett, F. S. Further Experiments on the relative self-fruitfulness of apple varieties. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1930.

Howlett, F. S. Pollination experiments and chromosome irregularities studies. *Ohio Agr. Exp. Sta. Ann. Rep. Bull.*, 1931, 470.

Howlett, F. S. Factors affecting fruit setting. I: Stayman Winesap. *Ohio Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1931, 483.

Howlett, F. S. Chromosome irregularities in the development of the megaspore of Stayman Winesap. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1931.

Howlett, F. S. Effect of thinning before the June drop upon fruit production. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1932.

Howlett, F. S. Pollination and fruit setting experiments. *Ohio Agr. Exp. Sta. Ann. Rep. Bull.*, 1932, 497.

Howlett, F. S. Self- and cross-pollination studies of apple varieties, particularly Rome Beauty and Gallia Beauty. *Jour. Agr. Res.*, 1933, 47.

Howlett, F. S. Factors affecting the rate and course of development of the female gametophyte in apple varieties. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1938, 35.

Howlett, F. S. Ringing in relation to fruit set in the apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1941, 39.

Howlett, F. S. Di-nitro compound employed as sprays to reduce fruit set in the apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1943, 42.

Howlett, F. S., and Fowler, T. F. Fruit thinning in relation to annual bearing. *Ohio Agr. Exp. Sta. Bimonthly Bull.*, 1938, 23.

Howlett, F. S., and Gourley, J. H. Characteristics of the progeny obtained from utilizing standard commercial varieties in apple breeding. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1946, 48.

Howlett, F. S., and May, C. The relation of lime sulphur sprays to the abscission of young apples. *Phytopath.*, 1929, 19.

Hutson, Roy. The relation of honey bees to fruit pollination in New Jersey. *N. J. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1926, 434.

Hutson, R. Effects of moving bees at orchard blooming time. *Journ. Ec. Ent.*, N. Y. (Geneva), 1929.

Hyre, R. A. The effect of sulphur fungides on the photosynthesis and respiration of apple leaves. *Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Mem.*, 1939, 222.

Ignatius, J. G. W., and De Wit, W. Onderzoek naar de invloed van het weer op de appel- en perenoogs. *Landbouwk.* Tijdschr., 1949, 61.

Ishikawa, M. A list of the number of chromosomes. *Bot. Magaz.* Tokyo, 1916, 30.

Ivanov, N. N. Biochemistry of cultivated plants. Vol. VII. Fruit and berry cultures. *Seljhozgiz*, Moscow-Leningrad, 562.

Jacobs, J. Pollenformen u. Honigherkunft-bestimmung. *Arch. f. Bienenk.*, 1935, 16.

Jenkins, E. W. Blosson position in pear clusters and set of fruit. *Vt. Agric. Exp. Sta. Bull.*, 1941, 471.

Jenkins, E. W. Interrelation of pollination, position on cluster and set of pears. *Vt. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1942, 493.

Jerna, G. L'autofertilità del pero e particolari indagini sulla varietà William. *L'Italia Agricola*, 1933.

Johansson, N. Blombiologiska forsok oid frukttrad. *Sver. Pomol. Foren Arss.*, 1921, 22.

Johansson, N. Pollineringsoch Kombinationsforsok med frukttrad. *Sver. Pomol. Foren Arss.*, 1923.

Johansson, E. Blombiologiska försök oid Alnarp. *Sver. Pomol. For. Arss.* Häfte, 1926.

Johansson, E. Pollination studies. *Sverigs Pomol. Fören Arsskr.*, 1929, 30

Johansson, E. Undersökningar över blomknoppsanläggningen hos frukttrad. Contribution from the Swedisch Permanent Commitee on Orchard Research, 1930, vol. 1, n. 19.

Johansson, E. Undersökningar rörande högkromosomiga äppleoch päronträd. *Sverig. Pomol. Fören. Arsskr.*, 1943, 44.

John Innes Hort. Inst. The fertility rules in fruit planting. *John Innes Leafl.*, 1940, 4.

John Innes Hort. Inst. The fertility rules in fruit planting. *John Innes Leafl.*, 1946, 4 (3rd edition).

John Innes Hort. Inst. Thirty-sixth Annual Report of the John Innes Horticultural Institution 1945, 1946.

Johnston, G. H. Blossoming dates of apples and pears recorded at Bathurst experiment farm. *Agric. Gaz. N. S. W.*, 1917, 28.

Johnston, S. Pollination, an important factor in successful pear production. *Michigan State Hort. Soc. Ann. Rep.*, 1927, 57.

Johnston, S. The old home as a pollinizer for standard varieties. *Mich. Agr. Exp. Sta. Quart. Bull.*, 1936, 18.

Joley, L. Notes on pollination of Northern Spy. *Mich. Agric. Exp. Sta. Quart. Bull.*, 1936, 18.

Jost, L. Zur Physiologie des Pollens. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, 1905.

Jost, L. Ueber die Selbststerilität einiger Blüten. *Botan. Zeitung*, 1907.

Kamlah, H. Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse bei Kirschen- und Birnensorten. *Die Gartenbauwissenschaft*, 1928, Bd. 1.

Karmankar, D. V. The seasonal cycles of nitrogenous and carbohydrate material in fruit trees. *Jour. Pomol. Hort. Sci.*, 1934, XII.

Karsten, H. Der unterständige Fruchtknoten. *Bot. Zeitung Ann.*, 1861, XIX.

Katrandziev, G. Sterility and flowering in certain species and varieties of fruit in the Drenovo fruitgrowing area. *Bull. Minist. Agric. State Fruit. Res. Sta.*, Drenovo, 1941, 2.

Kawecka, B. Études sur le pollen des poiriers et des pommiers. *Bull. Acad. Polon. Sci. et Lettres, Cl. Sci. Math. et Nat.*, 1925, Sér. B.

Keil, J. B. Apple pollination. *Ohio Agr. Exp. Sta. Mon. Bull.*, 1923, 87-88.

Kemmer, E. Versuche zur Klärung der Ringelungstechnik. *Dtsch. Obstb.*, 1943, 58.

Kemmer, E., u. Schulz, F. Die Blühreife und ihre besondere Beeinflussung im Obstbau. *Merkbl. Inst. Obstbau Univ. Berlin.* Wiesbaden, R. Bechtold & Co., 1943.

Kenworthy, A. L. A spray mixture useful to thin apples after bloom. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1947, 49.

Kessler, H. Der gegenwärtige Stand der Obstlagerungsfrage. *Landw. Jb. Schweiz*, 1928.

Kessler, H. Aufblühfolge und Blühperiode einzelner Apfelsorten. *Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau*, 1928.

Kikuchi, A. Self- and cross-sterility in the Japanese pear. *Int. Conf. on Flower and Fruit Sterility*, 1927.

Kimball, D. A. A study of the progeny resulting from crossing certain apple varieties. *Proc. Americ. Soc. Hort. Science*, 1931.

King, J. R., and Hesse, C. O. Pollen longevity studies with deciduous fruits. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1939, 36.

Kirby, R. S. A study of the formation and development of flower bud of Jonathan and Grimes to the different types of soil management. *Proc. Ja. Acad. Scienc.*, 1918.

Kirchner. Beiträge zur Biologie der Blüten. Programm zur 72 Jahresfeier der Kgl. Württemb. Landw. Akademie, Hohenheim 1890.

Kirchner. Das Blühen und die Befruchtung der Obstbaüme. Vortrag in der Vereinsversammlung des Württembergischen Obstbauvereins vom, 1899, 12.

Kirchner. Ueber die kernlose Mispel. *Jber. Ver. Vaterländ. Naturforschg Württ.*, 1900.

Klebs, G. Willkürliche Entwicklungsänderungen bei Pflanzen. Jena, G. Fischer, 1903.

Klebs, G. Ueber die Rhythmik der Entwicklung der Pflanzen. 1911.

Klebs, G. Fortpflanzung der Gewächse. Handwörterbuch der Naturwissenschaften. 1913, 4.

Klebs, G. Ueber das Verhältnis der Aussenwelt zur Entwicklung der Pflanzen. 1913.

Klebs, G. Ueber die Blütenbildung von *Sempervivum. Festschrift-Stahl*, Jena 1918.

Knight, L. Physiological aspects of self-sterility of the apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1918.

Knowlton, H. E. Methods in apple pollination experiments. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1920.

Knowlton, H. E. Studies in pollens with special reference to longevity. *Cornell Agric. Exp. Station Mem.*, 1922, 52.

Knowlton, H. E. Methods of experimentation in apple sterility studies. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1928.

Knowlton, H. E., Studies in apple sterility. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, (1927, 1928, 24.

Knowlton, H. E. Some recent results in sterility studies. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1930.

Knowlton, H. E. Pollination studies with some newer apple varieties. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1932.

Knowlton, H. E. Pollination of fruit trees in West Virginia. *Agr. Exp. Sta. West Virginia Circ.*, 1933, 62.

Knowlton, H. E., and Sevy, H. The relation of temperature to pollen tube growth *in vitro*. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1926.

Kobel, F. Die Keimfähigkeit des Pollens einiger wichtiger Apfel- und Birnensorten und die Frage der gegenseitigen Befruchtungsfähigkeit dieser Sorten. *Landw. Jahrbücher der Schweiz*, 1924.

Kobel, F. Ursachen und Folgen der teilweisen Pollensterilität verschiedener Apfel- und Birnsorten. *Landw. Jb. Schweiz*, 1926.

Kobel, F. Untersuchungen über die Keimfähigkeit des Pollens unserer wichtigsten Stein- und Kernobstsorten mit einem Ueberblick über die Befruchtungsverhältnisse derselben. *Landw. Jb. Schweiz*, 1926.

Kobel, F. Untersuchungen über den Fruchtansatz unserer Obstarten. *Schweiz. Ztschr. f. Obst- und Weinbau*, 1926.

Kobel, F. Zytologische Abnormitäten bei Apfel- und Birnsorten und ihre Folgen. *Verh. Schweiz. Naturforsch. Ges. Freiburg*, 1926, II.

Kobel, F. Die zytologischen Ursachen der partiellen Pollensterilität bei Apfel und Birnsorten. *Arch. Julius Klaus-Stiftung*, Zürich, 1926.

Kobel, F. Cytologische Untersuchungen an Prunoideen und Pomoideen. *Archiv der Klaus-Stiftung*, Zürich, 1927.

Kobel, F. Cytologische Untersuchungen als Grundlage für die Immunitätszüchtung bei der Rebe. *Landw. Jb. Schweiz*, 1929.

Kobel, F. Die verschiedenen Formen der Sterilität bei unseren Obstgewächsen. *Wjschr. naturforsch. Ges.*, Zürich 1930, 75.

Kobel, F. Lehrbuch des Obstbaues auf physiologischer Grundlage. Berlin 1931.

Kobel, F. Befruchtungsversuche mit Apfelsorten. *Schweiz Z. Obst- u. Weinbau*, 1931.

Kobel, F. Der gegenwärtige Stand der Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse bei den Obstgehölzen und die Nutzanwendung für die Obstbaupraxis. Generalbericht der Sektion 1 des *XII. Internationalen Gartenbaukongresses in Berlin*, 1938.

Kobel, F.-Steinegger, P. Weitere Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse der Apfel- und Birnsorten. *Landw. Jahrb. der Schweiz*, 1939.

Kobel, F. u. Steinegger, P. Die Befruchtungsverhältnisse von Apfel- und Birnensorten und der Nachweis von Intersterilität bei denselben. *Landw. Jahrb. der Schweiz*, 1934, 741-768.

Kolesnikov, V. A. Parthenocarpy and self-pollination in fruit. *Salgir Pom. Exp. Station*, 1927.

Kolesnikow, V. A. The importance of the question about the pollination for the commercial fruit growing. *Bull. Constant Pomol.. Committee Kuban Dep. Agr.*, 1928, 1.

Kostina, K. Self-pollination of fruit trees. *Jour. Gov. Bot. Gard. Nikita*, Yalta, 1928, 10, 1-86.

Kostina, K. Experiments in self-pollination of fruit trees. *Jour. Gov. Bot. Gard. Nikita*, Yalta, 1927, 9, 54-76.

Kozo-Poljanski, B. On some « third » conceptions in floral morphology. *New Phytol.*, 1936, 35.

Kramer, O. Ueber die Blütenknospen und den Zeitpunkt der Entstehung von Blütenanlagen bei einigen Obstsorten. *Dtsch. Obstbauztg.*, 1922, 68.

Kramer, O. Beobachtungen über die Zeit der Entstehung der Blütenknospen bei verschiedenen Obstsorten im Jahr 1922. *Dtsch. Obst- u. Gemüsenbauztg*, 1923, 69.

Kraus, E. J. The pollination question. *Ore. Agr. Exp. Sta. Circ. Bull.*, 1912, 20.

Kraus, E. J. The pollination of the pomaceous fruits. 1. Gross morphology of the apple. *Ore. Agr. Exp. Sta. Res. Bull.*, 1913, 1.

Kraus, E. J. The study of fruit buds. *Ore. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1915, 130.

Kraus, E. J. The self-sterility problem. *Jour. Hered.*, 1915.

Kraus, E. J. Variation of internal structure of apple varieties. *Oregon Agr. Coll. Exp. Sta. Bull.*, 1916, 135.

Kraus, E. J., and Kraybill, H. R. Vegetation and reproduction, with special reference to the tomato. *Oregon Agr. Coll. Exp. Sta. Bull.*, Corvallis, 1918, 149.

Kraus, E. J., and Ralston, G. S. The pollination of the pomaceous fruits. III. Gross vascular anatomy of the apple. *Oregon Agr. Coll. Exp. Sta. Bull.*, 1916, 138.

Kraybill, H. R. Effects of shading some horticultural plants. *New Hampshire Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1922.

Kraybill, H. R. Effects of shading of apple and peach trees. *New Hampshire Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1923.

Kraybill, H. R. Effect of shading and ringing upon the chemical composition of apple and peach trees. *New Hampshire Agr. Exp. Sta. Tech. Bull.*, 1923, 23.

Kraybill, H. R., Potter, G. F., Wentworth, S. W., Blood, T. T., and Sullivan, J. T. Some chemical constituents of fruit spurs associated with blossom bud formation in the Baldwin apple. *N. H. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull.*, 1925, 29.

Kremer, J. C. Traps for collection and distribution of pollen. *Quart. Bull. Mich. Sta. Coll. Agr. Exp. Sta.*, 1948, 31.

Kremer, J. C. Germination tests of the viability of apple pollen gathered in pellets. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1949, 53.

Kroemer, K. Untersuchungen über inneren Bau und den Nährstoffgehalt der verschiedenen Zweigformen der Kernobstbäume. *Ber. Höh. Staatl. Lehranst.* Geisenheim, 1914-15.

Kroemer, K. und Elssmann, E. Untersuchungen über die Keimfähigkeit des Pollens bei Obstbäumen. *Landw. Jb.*, 1923, 60.

Kroemer, K. u. Kramer, O. Ueber die Jahresperiode der Blütenbildungen bei einigen Obstarten. *Ber. Höh. Staat. Lehranst.* Geisenheim 1920-21.

Krumbholz, G. Untersuchungen über Xenienbildungen. *Mem. Hort. Soc. N. Y.*, 1927, 3, 399-408.

Kruft, Fr. Phänologische Beobachtungen bei Äpfeln. *Deutsch. Obstb.*, 1940, 3.

Krumbholz. Untersuchungen über Xenienbildungen bei Äpfeln. *Landw. Jb.* (Jahresber. Geisenheim), 1930, 124.

Krumbholz, G. Untersuchungen über das Vorkommen von Xenien und Metaxenien bei Äpfeln. *Die Gartenbauwissenschaft*, 1932, Bd. 6.

Krumbholz, G. Beitrage zur Morphologie der Apfelblüte. I. Ueber die Zahl der Samenanlagen in den Blüten und ihre Abhängigkeit vom Genotypus und der Stellung der Blüte im Blütenstand. *Die Gartenbauwissenschaft*, 1938, Bd. 9.

Krumbholz, G. Beiträge zur Morphologie der Apfelblüte. II. Ueber die Eignung der Blütenmerkmale zur Sortenbeschreibung. *Die Gartenbauwiss.*, 1939, 13.

Krummel, H. Die Befruchtungsverhältnisse bei Kern- und Steinobst. Handbuch der Pflanzenzüchtung von Roemer u. Rudorf, 1939, Bd. V.

Kuhn, E. Zur Physiologie der Pollenkeimung bei *Matthiola. Planta*, 1937, 27.

Kvaale, E. Abortive and sterile apple pollen. *Int. Conf. on Flower and Fruit Sterility*, 1927.

Lagasse, F. The effect of fertilizers on the chemical constituents of fruit spurs. *Rep. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1926.

Lagasse, F. S. Proper pollination of fruit blossoms. *Del. Ext. Bull.*, 1928, 15.

Lagasse, F. S. The pollination of the Champlain (N. Pippin) and the Lily of Kent apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1929.

Lagasse, F. S. Some chemical constituents of the cluster base and secondary vegetative growth of bearing spurs of the Yellow Transp. apple. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1931.

Lantz, H. L. Apple breeding: a study of Jonathan crosses. *Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bul.*, 1928, 116.

Lantz, H. L. Pear breeding. An inheritance study of *Pirus communis* × *Pirus ussuriensis* hybrid fruits. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1930.

Lantz, H. L., and Edgecombe, S. W. Apple breeding. Some significant differences in the vigor and grade of cross-bred apple seedlings. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1931.

Larsen, P., and Tung, S. M. Growth-promoting and growth-retarding substances in pollen from diploid and triploid apple varieties. *Bot. Gaz.*, 1950, 111.

Latimer, L. P. Pollination studies with the McIntosh apple in New Hampshire. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1931.

Latimer, L. P. Further observations on factors affecting fruit setting of the McIntosh apple in New Hampshire. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1932.

Latimer, L. P. Pollination and fruit setting in the apple. *N. H. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1933, 274.

Latimer, L. P. The effect of reducing the number of functioning stigmas on fruit-setting and characteristics of the McIntosh apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1937, 34.

Latimer, L. P. Self- and cross-pollination in the McIntosh apple and some of its hybrids. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1937, 34.

Latimer, L. P. Can bees retain pollen of early apple varieties for effective pollination of later blooming sorts? *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1937, 34.

Lawrence, W. J. C. Incompatibility in polyploids. *Genetics*, 1930, 12.

Lawrence, W. J. C. The secondary association of chromosomes. *Cytologia*, 1931, vol. 2, n. 4.

Lehmann, E. Umwandlungen von Blattknospen in Blütenknospen. *Prakt. Ratgeber. Obst- und Gemüsenbau*, 1915, Nr. 73.

Lewis, C. I., and Allen, R. W. The influence of nitrogen upon vigor and production of devitalized apple trees. *Rep. Hood. River Branch, Ore. Agr. Exp. Sta.*, 1914-15.

Lewis, C. I., and Brown, G. G. Influence of commercial fertilizer upon bearing of apple trees. *Oregon Stat. Bull.*, 1917, 141, 37-47.

Lewis, C. I., Reimer, F. G., and Brown, G. G. Fertilizers for Oregon orchards. *Ore. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1920, 166.

Lewis, C. I., and Vincent, C. C. Pollination of the apple. *Ore. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1909, 104.

Lewis, D. Parthenocarpy induced by frost in pears. *J. Pomologie*, 1942, 20.

Lewis, D. The physiology of incompatibility in plants. I. The effect of temperature. *P. R. S. B.*, 1942, 131.

Lewis, D. Breakdown of self-incompatibility by alfa-naphthalene acetamide. *Nature*, vol. 1942, 149.

Lewis, D. Physiology of incompatibility in plants. III. Autopolyploids. *Jour. Genet.*, 1943, 45.

Lewis, D. Chemical control of fruit formation. *Jour. Pomol.*, 1946, 22.

Lewis, D. Useful X-ray mutants in plants. *Nature*, 1946, 158.

Lewis, D. Competition and dominance of incompatibility alleles in diploid pollen. *Heredity*, 1947, vol. I.

Lewis, D. Structure of the incompatibility gene. I Spontaneous mutation rate. *Heredity*, 1948, vol. II.

Lewis, D. Production of polyploids by colchicine and X-rays. *Nature*, 1951, 167.

Lewis, D., and Modlibowska, I. Genetical studies in pears. IV. Pollen tube growth and incompatibility. *Jour. Genet.*, 1942.

Lewis, I. P. Pollination of apples in sourthern Ohio. *Ohio Agr. Exp. Sta.*, 1925.

Lidforss, B. Zur Biologie des Pollens. *Jahrb. Wiss. Bot.*, 1896, 29.

Lincoln, F. B. Chromosome counts on hibernal and northwestern greening apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1939, 39.

Lincoln, F. B., and McCann, L. P. Polyploidy in native species of *Malus*. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1937, 34.

Lindenbein, W. Cytologische Untersuchungen über die Sterilitätsursachen einiger Kern- und Steinobstsorten I. Die Pollenentwicklung einiger Süsskirschen. *Die Gartenbauwissenschaft*, 1929, Bd. 2.

Lindfors, Th. Om pollination och frukttättning hos Gravensteiner och Akerö. *Sveriges Pomol. Fören. Asskr.*, 23.

Lobanov, G. A. The effect of different quantities of pollen on fertility. (Russo). *Agrobiologija*, 1950, n. 3.

Loew, O. Zur Theorie der blütenbildenden Stoffe. *Flora*, 1905.

Logsdail, A. J. Report of Division of Horticulture. (Plant Breeding). *Dominion Experimental Farms* (1915-16), 1917.

Lommel, W. E., and Greene, L. Some effects of late spring frost upon viability of apple pollen. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1931.

Lona, F. Dominare i fenomeni di fioritura. *Humus*, 1950, n. 4.

Loomis, O. K. Differentiation of fruit buds in the apple. *University of Illinois, Master's Thesis*, 1939.

Lopriore, G. Einwirkung der Kohlensäure auf das Protoplasma. *Pringsheim's Jahrb. für wiss. Botanik*, Berlin 1895, XXVIII.

Löschnig, J. Die Apfelblüte in Wechselbeziehung zur Fruchtbarkeit. *Z. Garten- u. Obstbau*, 1924, 4.

Lubimenko, W. Influence de la lumière sur le développement des fruits et des graines. *Comptes rendus Acad. des Sciences*, Paris, 1908, t. 147, 11.

Luce, W. A., and Morris, O. M. Pollination of deciduous fruits. *Wash. Agr. Exp. Station Bull.*, 1928, 223.

Luyten, I. De periodiciteit van de Knopontwikkeling bij den pruim. *Meded v. d. Landbouwhoogeschool* Dl. XVIII. Wageningen, 1921, 4.

Lyubochko, O. The time for pollinating apple flowers in relation to different methods of emasculation. *Sci. Fruitgrowing*, Mitchurinsk, 1938, n. 5.

MACARA, T. The composition of fruits as used for jam manufacture in Great Britain. *Analyst*, 1931, 56.

MACARTHUR, M., and WETMORE, R. H. Developmental studies in the apple fruit in the varieties McIntosh Red and Wagener. I. Vascular anatomy. *Jour. Pomol. and Hort. Sci.*, 1939, 17.

MACDANIELS, L. H. Pollination studies with certain New York State apple varieties. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1925, 22.

MACDANIELS, L. H. An evaluation of certain methods used in the study of the pollination requirements of orchard fruits. *Mem. Hort. Soc.*, N. Y., 1927, 3.

MACDANIELS, L. H. Pollination studies in New York State. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1929, 25.

MACDANIELS, L. H. Practical aspects of the pollination problem. *N. Y. State Hort. Soc. Proc.*, 1930.

MACDANIELS, L. H. Pollination studies with the McIntosh apple in the Champlain Valley fruit district. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1930.

MACDANIELS, L. H. The possibilities of hand pollination in the orchard on a commercial scale. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1931.

MACDANIELS, L. H. Effect of copper compounds applied to spur units during bloom on the set of apple fruits. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1939, 36.

MACDANIELS, L. H. The morphology of the apple and other pome fruits. *Cornell Univ. Agr. Exp. Sta.*, 1940, Mem. 230.

MACDANIELS, L. H. A study of pollen germination upon the stigmas of apple flowers treated with fungicides. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1940, 37.

MACDANIELS, L. H., and BURRELL, A. B. The value of the pollen of some recently introduced apple varieties. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1933, 29.

MACDANIELS, L. H., and BURRELL, A. B. The effect of sulphur fungicides applied during bloom on the set of apple fruits. *Phytopath.*, 1934, 24.

MACDANIELS, L. H., and HEINICKE, A. J. Pollination and other factors affecting the set of fruit. *Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1929, 497.

MACDANIELS, L. H., and FURR, J. R. The effect of dusting-sulfur upon the germination of the pollen and the set of fruit of the apple. *Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1930, 499.

MACDANIELS, L. H., HILDEBRAND, E. M., and BURRELL, A. B. The effect of various bactericides on the set of fruit and the germination of the pollen of the apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1933, 30.

MACDANIELS, L. H., and HILDEBRAND, E. M. Results of further studies on the effect of bactericides on pollen germination and fruit set. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1938, 35.

MACDANIELS, L. H., and HILDEBRAND, E. M. The effect of copper compound applied to spur units during bloom upon the set of apple fruits. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1939, 36.

MacDaniels, L. M., and Hildebrand, E. M. A study of pollen germination upon the stigmas of apple flowers treated with fungicides. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1940.

MacDaniels, L. H., and Hoffman, M. B. Apple blossom removal with caustic spray. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1941, 38.

Macoun, W. T. Apple breeding in Canada. *Agr. Gaz. Canada*, 1918, 5.

Macoun, W. T. Studies in self-pollination. *Rep. of Dom. Hort.* (Canada), 1923.

Macoun, W. T. Preliminary report on self-pollination studies. *Report of the Dominion Horticulturist*, 1923, 13-15.

Macoun, W. T. Pollination studies with the apple in 1924. *Report of the Dominion Horticulturist*, 1925.

Macoun, W. T. Progress in apple breeding in Canada. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1929.

Macoun, W. T. A Cooperative investigation to determine factors affecting the fruitfulness of apple trees, and especially the set of fruit. *IX Int. Hort. Congr. London*, 1930.

Magness, J. R. The influence of summer pruning on bud development in the apple. *Ore. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1916, 139.

Magness, J. R. The handling, shipping and cold storage of Bartlett pears in the Pacific Coast States. *U. S. Dept. Agr. Bull.*, 1922, 1072.

Magness, J. R. Pruning investigations. Second report. Studies in fruit bud formation. *Ore. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1927, 146.

Magness, J. R. Managing your orchards in 1944. *Va. Fruit (Proc. 48th Ann. Meeting Va. Hort. Soc.)*, 1944, 32.

Magness, J. R., Batjer, L. P., and Harley, C. P. Spraying apples for blossom removal. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1940, 37.

Magness, J. R., and Batjer, L. P. Modifying the biennal bearing habit in apples by spraying to prevent fruit set. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1941, 39.

Magness, J. R., Batjer, L. P., and Baynes, W. C. Attempts to influence flower bud initiation in apples by chemical growth substances. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1943, 43.

Magness, J. R., Diehl, H. C., and Haller, M. H. Picking maturity of apples in relation to storage. *U. S. D. A. Bull.*, 1926, 1448.

Magness, J. R., Fletcher, L. A., and Aldrich, W. W. Time during which fruit-bud formation in the apple may by influenced in the Shenandoah-Cumberland fruit districts. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1933, 30.

Manaresi, A. Ricerche sul polline degli alberi fruttiferi. *Staz. Sper. Agr. Ital.*, 1912, XLV.

Manaresi, A. Osservazioni sulle infiorescenze del pero e del melo. *Bollettino A. O. P. I.*, Sanremo, 1913.

Manaresi, A. Contributo allo studio della partenocarpia nel pero e nel melo. Sanremo, 1915.

Manaresi, A. Intorno all'alternanza di produzione di certi alberi fruttiferi. Bologna, 1919.

Manaresi, A. Ricerche sulla longevità del polline di alcune piante da frutto. *Le Staz. Sper. Agr. Ital.*, 1924, LVII.

Manaresi, A., e Carreri, L. La probabilità di allegagione dei fiori varia col numero degli elementi dell'infiorescenza? *Rivista di Biologia*, Roma, 1923, V, 6.

Manaresi, A., e Garagnani, G. B. Ricerche sulla biologia fiorale del melo. *Le Staz. Sper. Agr. Ital.*, 1925, vol. LVIII.

Manaresi, A., e Romagnoli, B. La partenocarpia nel melo. Casale Monferrato, 1920.

Manaresi, A., e Tonegutti, M. Sulla composizione chimica delle gemme di alcuni alberi fruttiferi. *Le Staz. Sper. Agr. Ital.*, Modena, 1911, XLIV, fasc. 11-12.

Maney, T. J. Growth behavior of apple seedlings grown from nursery stock. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, (1929), 1930, 26.

Maney, T. J., and Welter, W. Chromosome characteristics of *Malus joensis* and one of its large fruited forms. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1929.

Marshall, Roy E., Johnston, Stanley, Hootman, H. D., and Wells, H. M. Pollination of orchard fruit in Michigan. *Mich. Exp. Sta. Spec. Bull.*, 1929, 188.

Marinucci, M. L'opera di miglioramento genetico nel campo dell'olivicoltura. *Atti Convegno di Genetica Agraria*, Rieti, 1950.

Martin, J. N. Cytological and morphological features associated with impotency of pollen of the Winesap apple. *Iowa State College Jour. Sci.*, 1938, 12.

Martin, J. N., and Yocum, L. E. A study of pollen and pistils of apples in relation to the germination of the pollen. *Proc. Iowa Acad. Sci.*, 1918, 25.

Mate, B. Zur Frage der spätblühenden Obstsorten. *Wiener Obst- u. Garten Zeitung*, 1876, I.

Mayer, K. Bienen und Pflanzenschutz. *Nachr Bl. Dtsch. PflschDienst*, Berlin, 1950, 4.

McCormick, A. C. Control of biennal bearing in apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1933, 30.

Maximov, N. A. A textbook of plant physiology. New York, McGraw-Hill Book Co., Inc., 1930.

Meader, E. M., and Blasberg, C. H. Blossom hardiness of forty-five apple varieties. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1946, 47.

Meier, K. und Kessler, H. Kühllagerungsversuche mit verschiedenen Apfelsorten in den Perioden 1927-28 und 1928-29. *Landw. Jb. Schweiz*, 1929.

Mewissen, F. Le problème de la pollinisation et de la fécondation des arbres fruitiers. *Fruit Belge*, 1950.

Micklem, T. Studies on fruit bud formation in deciduous fruit trees in South Africa. *Jour. of Pomology and Hort. Science*, 1938, Vol. XVI.

Micklem, T. Pollination studies with the White Winter Permain apple. *Fmg. S. Afr.*, 1938, 13.

Middlebrooke, W. J. Fruit pollination in England (1904-1912). *The Journal of the Board of Agriculture*, London, August 1915, XXII, 5.

Minderhoud, A. Untersuchungen über das Betragen der Honigbiene als Blütenbestäuberin. *Die Gartenbauwissenschaft*, 1931, 4.

Minerbi, G. Partenocarpie da gelo su pero. Estratto dagli *Atti Accademia Scienze*, Ferrara, 1950, vol. 27.

Mitchell, J. W. Effect of naphthaleneacetic acid naphthalene acetamide on nitrogenous and carbohydrate constituents of bean plants. *Bot. Gaz.*, 1940, 101.

Mitchell, J. W., and Hamner, C. L. Stimulating effect of beta indoleacetic acid on synthesis of solid matter by bean plants. *Bot. Gaz.*, 1938, 99.

Mitra, S. K. Seasonal changes and translocation of carbohydrate materials in fruit spurs and two years old seedling of apple. *Ohio Journal Sci.*, 1921, XXI.

Mitchurin, I. V. Selection as a means of obtaining plants resistant to pests and diseases. *Mitchurin's Selected Works*, Vonronezh, 1939.

Mitchurin, I. V. Breeding results for 47 years. *Mitchurin's Selected Works*, Voronezh, 1939.

Mitchurin, I. V. A summary of the practical results of a breeder of new fruit tree varieties. *Mitchurin's Selected Works*, 1939.

Modlibowska, I. Pollen tube growth and embryo-sac development in apples and pears. *Jour. Pom. and Hort. Sc.*, 1945, 21.

Moffett, A. A. A preliminary account of chromosome behavior in the Pomoideae. *Jour. Pom. and Hort. Sci.*, 1931, 9.

Moffett, A. A. The chromosome constitution of the Pomoideae. *Proc. of the R Soc.*, 1931, 108.

Moffett, A. A. Chromosome number and pollen germination in pears. *J. Pomol.*, 1934.

Molisch, H. Zur Physiologie des Pollens. *Sitzungsber. der Wiener Akad., Math.-nat. Cl.*, 1893, Bd. CII, Abth. I.

Mommers, J. De plaatsvastheid der honingbijen. *Meded. Direct. Tuinb.*, 1948, 11.

Moretti, A. Ricerche sulla autosterilità e intersterilità del melo. *L'Agricoltura Friulana*, 1951.

Morettini, A. Sull'autosterilità ed autofertilità dei susini. *L'Italia Agricola*, 1932, 11.

Morettini, A. La fecondazione nel pesco. *L'Italia Agricola*, 1934, 11.

Morettini, A. Contributo allo studio dell'impollinazione nell'albicocco e nel ciliegio. *L'Italia Agricola*, 1934, 12.

Morettini, A. Biologia della fruttificazione nel pero con particolare riguardo alle varietà William, Decana d'Inverno, Passa Crassana. *Annali di Tecnica Agraria*, 1935, VIII, 3.

Morettini, A. Stato attuale delle ricerche sulla fecondazione degli alberi fruttiferi ed applicazioni nella frutticoltura. *Bollettino R. Soc. Toscana Ort.*, 1938.

Morettini, A. La impollinazione delle principali varietà di pero autosterili. *L'Italia Agricola*, 1938.

Morettini, A. Importanza dell'epoca di differenziazione delle gemme legnose in gemme fiorifere nell'olivo. *L'Olivicoltore*, 1938, n. 1.

Morettini, A. Ricerche sulla biologia fiorale dell'olivo. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 1939, vol. 46.

Morettini, A. L'aborto dell'ovario nel fiore dell'olivo. *L'Italia Agricola*, 1939, 11.

Morettini, A. L'agente vettore del polline dell'olivo. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 1940, vol. 47.

Morettini, A. Incremento produttivo negli olivi Moraiolo e Frantoio con l'impiego di adatte varietà impollinatrici. *L'Italia Agricola*, 1941, n. 9.

Morettini, A. Il problema del miglioramento delle varietà di fruttiferi. *Rivista della Soc. Toscana di Ortic.*, 1942.

Morettini, A. Stato attuale delle ricerche sulla fecondazione degli alberi fruttiferi ed applicazioni nella frutticoltura industriale. *Rivista della Società Toscana di Orticoltura*, 1942.

Morettini, A. Il miglioramento genetico delle piante da frutto. Recenti conquiste e prospettive per il futuro. *Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana*, 1948.

Morettini, A. Biologia fiorale del castagno. *L'Italia Agricola*, 1949, n. 12.

Morettini, A. L'opera del miglioramento genetico in frutticoltura. *Atti Convegno Genetica Agraria*, Rieti, 1950.

Morettini, A. Influenza della defogliazione anticipata sulla fioritura e fruttificazione dell'olivo. *Annali Sper. Agraria*, 1951, n. s., vol. 15, n. 3.

Morettini, A., e Benedetti, A. Ricerche sulla autosterilità ed autofertilità delle varietà di olivo coltivate nella provincia di Roma. *L'Olivicoltore*, 1942, XIX, n. 10.

Morettini, A., e Valleggi, M. Ricerche sulla autofertilità e sulla autosterilità nelle varietà di olivo nel pesciatino. *L'Olivicoltore*, 1940, n. 7.

Morris, O. M. Studies in apple pollination. *Wash. Agr. Exp. Sta. Bull. 163.*

Morris, O. M., and Luce, W. A. Pollination of deciduous fruits. *Wash. State College Bull.*, 1928, 223.

Moshkov, B. S. Photoperiodism and frost resistence of perennial plants. *Bull. Appl. Bot. Leningr.*, 1935, 6.

Müller, H. J. The measurement of gene mutation rate in *Drosophila*, ecc. *Genetics*, 1928, 13.

Müller-Thurgau, H. Kernlose Traubenbeeren und Obstfrüchte. *Land. Jahrb. Schweiz*, 1898.

Müller-Thurgau, H. Abhängigkeit der Ausbildung der Traubenbeeren und einiger anderer Früchte von der Entwicklung der Samen. *Landw. Jahrb. Schweiz*, Zürich 1898, XII.

Müller-Thurgau, H. Weitere Beobachtungen über das Wachstum der Früchte. *Wädenswil*, 1900, VIII, S. 87.

Müller-Thurgau, H. Ueber die Entstehung der Obstfrüchte. *Jahresbericht Wädenswil*, 1900, VIII, S. 82.

Müller-Thurgau, H. Die Folgen der Bestäubung bei Obst- und Rebenblüten. *Bericht der Züricherischen botan. Gesellschaft*, 1901-03, VIII.

Müller-Thurgau, H. Weitere Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse bei den Obstbäumen. *Landw. Jb. Schweiz*, 1907.

Müller-Thurgau, H. Kernlose Traubenbeeren und Obstfrüchte. *Landw. Jb. Schweiz*, 1910.

Müller-Thurgau, H. Die Einwirkung der Ernährung auf die Blütenbildung der Obstbäume. *Landw. Jb. Schweiz*, 1915, 560-566.

Müller-Thurgau, H.-Kobel, F. Untersuchungen über den Blüten und Fruchtansatz unserer Obstbäume. *Landw. Jb. Schweiz*, 1928.

Murneek, A. E. Fruit pollination. *Univ. of Mo. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1930, 283.

Murneek, A. E. The use of bees in apple sterility studies. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1930.

Murneek, A. E. Apple pollination: an evaluation of methods and pollinizers. *Mo Agr. Exp. Sta. Res. Bull.*, 1932, 175.

Murneek, A. E. Carbohydrate storage in apple trees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 1933, 30.

Murneek, A. E. The nature of the shedding of immature apples. *Mo. Agr. Exp. Sta. Res. Bull.*, 1933, 201.

Murneek, A. E. Pollination and fruit setting. *Mo. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1937, 379.

Murneek, A. E. Branch ringing and fruit set of Minkler and Arkansas (Black). *Twig)* varieties of apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1938, 35.

Murneek, A. E. Further results on the influence of branch ringing on fruit set and size. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1939, 36.

Murneek, A. E. Fruit production as affected by branch ringing. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1940, 37.

Murneek, A. E. New practices to regulate the fruit crop. *Mo. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1940, 416.

Murneek, A. E. Quantitative distribution of nitrogen and carbohydrate in apple trees. *Univ. of Mo. Agr. Exp. Sta.*, 1942, 348.

Murneek, A. E. Effects of branch ringing on biennial bearing of York and Golden Delicious apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1943, 42.

Murneek, A. E. Caustic sprays to modify alternate fruit production. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1943, 42.

Murneek, A. E., Yocum, W. W., and McCubbin. Apple pollination investigations. *Univ. Mo. Agric. Exp. Sta. Bull.*, 1930, 183.

Namikawa, I. Growth of pollen tube in self-pollinated apple flowers. *Bot. Gaz.*, 1923, 76.

Natividade, J. V. A Improductividade em pomologia: estudio fisiológico e citológico. Alcabaca, José de Oliviera Jr., 1932.

Nebel, B. R. Zur Cytologie von *Malus* und *Vitis*. *Die Gartenbauwissenschaft*, 1929, I, 549-592.

Nebel, B. R. Ueber einige Obstkreuzungen aus dem Jahre 1929. Zur Zytologie von *Malus*. II. *Der Züchter*, 1929, Bd. 1.

Nebel, B. R. Chromosome counts in *Vitis* and *Pyrus*. *Amer. Nat.*, 1929, vol. 63.

Nebel, B. R. Xenia and metaxenia in apples. *New York Agr. Exp. Sta. (Geneva) Bull.*, 1930, 170.

Nebel, B. R. Recent findings in cytology of fruits. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1931.

Nebel, B. R. Metaxenia and xenia in apples. III. *Proc. 6th. Int. Genet.*, 1932, 2.

Nebel, B. R. Chromosome numbers in aneuploid apple seedlings. *N. Y. Agr. Exp. Sta. Techn. Bull.*, 1933, 209.

Nebel, B. R. Characteristic of diploid and triploid apple varieties. I. Measurements of stomata. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1934, 32.

Nebel, B. R. Metaxenia in apples. *Jour. Hered.*, 1936, 27.

Nebel, B. R. Zellforschung und Neuzüchtung beim Obst und bei der Rebe. Heft 29 der *Schriftenreihe Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau.* Stuttgart, Ulmer, 1938.

Nebel, B. R. Longevity of pollen in apple, pear, plum, peach, apricot, and sour cherry. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1939, 37.

Nebel, B. R., and Kertesz, Z. I. Metaxenia and xenia in apples. IV. *Die Gartenbau*, 1934, 9.

Nebel, B. R., and Ruttle, M. L. Storage experiments with pollen of cultivated fruit trees. *Jour. Pom. Hort. Sci.*, 1937, 15.

Nebel, B. R., and Trump, I. J. Metaxenia and xenia in apples. II. *Proc. Nat. Acad. Sci., Wash.*, 1932, 18.

Newcomer, E. H. Studies in the nature of the clonal variety. IV. Cytological studies of bud sports of McIntosh, Stark and Baldwin apples. *Mich. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull.*, 1943, 187.

Niethammer, A. Die Beeinflussung der Pollenkeimung unserer Nutz- und Ziergewächse durch die verschiedenen Giftstoffe, die im Pflanzenschutzdienst angewendet werden. *Die Gartenbauwissenschaft*, 1929, 1.

Nightingale, G. T. Light in relation to growth and chemical composition of some horticultural plants. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1922.

Nilsson, H. Eine Prüfung der Wege und Theorien der Innzucht. *Hereditas*, 1937, XXIII.

Nilsson, F. Berättelse över verksamheten vid Balsgärd ar 1945. *Sver. Pomol. Fören. Arrskr.*, 1946.

Nomblot, Influence de l'époque de floraison des arbres fruitiers dans la résistance des espèces et des variétés aux gelées du printemps. *Compt. rend. hebd. séances Acad. d'Agr. de France*, 1938, 34.

Olden, E. J. En pentaploid äppleplanta. *Sverig. Pomol. Fören. Arsskr.*, 1946, 37.

Oshamp, J. Field observations in pollination in 1926. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, (1926), 1927, 23.

Osterwalder, A. Untersuchungen über das Abwerfen junger Kernobstfrüchte. *Landw. Jb. Schweiz*, 1907.

Osterwalder, A. Ueber das Abwerfen der Blüten unserer Kernobstbäume. *Landw. Jahrb. Schweiz*, 1909, 23.

Osterwalder, A. Blütenbiologie, Embryologie und Entwicklung der Frucht unserer Kernobstbäume. *Landw. Jahrbücher*, 1910, Bd. 39.

Osterwalder, A. Die Jungfernfrüchtigkeit unserer Mostobstsorten. *Landw. Jahrbücher der Schweiz*, 1915.

Osterwalder, A. Irrige Ansichten über die Befruchtung der Obstblüten. *Zeitschr. für Obst- und Weinbau*, 1919.

Osterwalder, A. Apfel-Xenien? *Schweiz Z. Obst- u. Weinb.*, 1947, 56.

Osterwalder, A. Die Wärmeansprüche unserer Obstfrüchte und Trauben von der Blüte bis zur Reife. *Landw. Jb. Schweiz*, 1949.

Overholser, E. L. Apple pollination studies in California. *Calif. Agric. Exp. Sta. Bull.*, 426, 1926.

Overholser, E. L. Appfe pollination studies in California. *Int. Conf. on Flower and Fruit Sterility*, 1927.

Overholser, E. L. Beurré d'Anjou pollination studies in Washington for 1930. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1931.

Overholser, E. L., and Latimer, L. P. The cold storage of pears. Effect of pollination. *Calif. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1924, 377.

Overholser, E. L., and Overley, F. L. Pollination of certain apple bud sports in North Central Washington. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1932.

Overley, F. L., and Bullock, R. M. Pollen diluents and applications of pollen to tree fruits. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1947, 49.

Overley, F. L., O'Neill, W. J., etc. Experiments with the use of bees for pollination of fruit trees. *Proc. Wash. State Hort. Assoc.*, 1946.

Overley, F. L., and Overholser, E. L. Commercial and pollination of apples in Washington. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1938, 35.

Overley, F. L., and Spuler, A. Relation of oil spray to production of apple in Washington. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1929.

Ozbek, S. Cicek tomurcuci. Calismalar: Sayi 143 T. C. *Ziraat Vekâleti Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsu Rektörlügü*, 1943.

Paddock, F. B. Package bees for orchard pollination. *Beekeepers Item*, 1933, 17.

Paddock, W., and Charles, F. G. The effect of shade upon fruit-bud differentiation. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1929.

Park, O. W. Nectar ripening by excretion, a myth. *Iowa State Apiarist Rep.*, 1932.

Parker, R. L. The collection and utilization of pollen by the honeybee. *N. Y. (Cornell) Agr. Exp. Sta. Mem.*, 1926, 98.

Pashkevitch, W. Studies on the sterility of the fruit trees in Russia. *Int. Conf. on Flower and Fruit Sterility*, 1927.

Pashkevitch, W. The degree of fertility of the trees in dependence of self and cross-pollination. *Bull. Appl. Bot. Leningrad. Suppl.*, 1930, 49.

Passecker, F. Untersuchungen über die Keimfähigkeit des Pollens von Kern- und Steinobstarten. *Fortschr. Landw.*, 1927, I.

Passecker, F. Untersuchungen über die Fertilität des Pollens verschiedener Kern- und Steinobstsorten. *Fortschr. der Landw.*, 1926, Heft 2, und 1927, Heft 5.

Passecker, F. Die Keimfähigkeit des Pollens von Kern- und Steinobstsorten. *Fortschr. der Landw.*, 1927, Heft 19.

Passecker, F. Die Fruchtbarkeitsverhältnisse bei den Obstbäumen. *Zeitgemässe Obstbaufragen.* Wien 1928, 2. Folge.

Passecker, F. Bestäubung und Fruchtansatz bei unseren Obstgehölzen. *Wien. Landw. Ztg.*, 1929, I.

Passecker, F. Kann man aus der Keimfähigkeit des Pollens in Zuckerlösung auf dessen Tauglichkeit zur Befruchtung schliessen? *Die Gartenbauwissenschaft*, 1930, Bd., 3.

Passecker, F. Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse von Kern- und Steinobstsorten. *Die Gartenbauwissenschaft*, 1941, Bd. 15.

Passecker, F., u. Duhan, K. Steirische Apfelsorten und ihre Befruchtungsverhältnisse. Nach der Arbeit, 1942.

Paton, J. B. Pollen and Enzymes. *Amer. J. Bot.*, 1921, 8, No. 10.

Payer, J. B. Traité d'organogénie comparée de la fleur. 1857, pp. 1-748.

Pearse, H. L. Experiments with growth-controlling substances. II. Response of fruit tree cuttings to treatment with synthetic root-forming substances. *Ann. Rep. East Malling Res. Sta. for 1938*, 1939.

Pearson, O. H. Influence of materials and colours upon plant temperature within bags. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1933, 30.

Pechoutre, F. de. Contribution à l'étude du développement de l'ovule et de la graine des *Rosaceae*. *Ann. Sci. Nat.*, 1902, 8 Ser. Bot. 16 : 1-158.

Pescott, E. E. Pollination of pear blossoms. *Jour. Dep. Agr. Vict.*, 1911, 9.

Pescott, E. E. Bees — principal pollinators. *South African Fruit Grower*, 1922, 9.

Petkoff, L. Der jetzige Stand der Forschungen über die Befruchtung der Obstbäume und deren praktische Anwendung. *Int. Gart. Kongr.*, 1938.

Petrahilev, I. M. Abnormal apple flower. (Russo). *Bot. Zurnal*, 1951, 36.

Petri, L. Osservazioni sulla biologia e patologia del fiore dell'olivo. *Rend. R. Acc. Lincei*, Roma, 4 dicembre 1910, vol. XIX, ser. 5, 2° sem., fasc. 11-12, pp. 615-20.

Petri, L. Ricerche sopra la nutrizione azotata dell'olivo. *Atti della R. Accademia dei Georgofili*, 1916, ser. V, vol. XIII, disp. 3ª.

Petrov, A. V. Experiments on the influence of self-pollination and cross-pollination on the forming and the variation of the apple fruit. *Bull. Applied Bot. and Plant Breeding*, 1925, 16, 187-200.

Pfeiffer, N. E. Effectiveness of certain apple pollen diluents in and pollination tests. *Contr. Boyce Thompson Inst.*, 1948, 15.

Pfundt, M. Der Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die Lebensdauer des Blütenstaubes. *Jahrb. wiss. Bot.*, 1910, 47.

Phillips, E. F. Noneybees for the orchard. *N. Y. Agr. Col. (Cornell) Ext. Bull.*, 1930, 190.

Phillips, E. F. Insects collected on apple blossoms in western New York. *Jour. Agr. Res.*, 1933, 46.

Philp, G. L., and Vansell, G. H. Pollination of deciduous fruits by bees. *Calif. Agr. Col. Ext.*, 1932, 62.

Philp, G. L., and Vansell, G. H. Pollination of deciduous fruits by bees. *Circ. Calif. Agric. Exst. Serv.*, 1944, 62.

Philps, A. H. Effect of climate condition on the blooming and ripening dates of fruit trees. *N. Y. (Cornell) Agr. Exp. Sta. Mem.*, 1922.

Pickett, W. F. A comparative study of the intercellular space of apple leaves. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1933, 30.

Pickett, W. F. The relationship between the internal structure and photosynthetic behavior of apple leaves. *Kan. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull.*, 1937, 42.

Pickett, W. F., and Birkeland, C. J. Common spray materials alter the internal structure of apple leaves. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1941, 38.

Pickett, W. F., and Birkeland, C. J. Further studies on the effect of common spray materials on the internal structure of apple leaves. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1942, 40.

Pickett, W. F., and Birkeland, C. J. The influence of some spray materials on the internal structure and chlorophyll content of apple leaves. *Kan. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull.*, 1942, 53.

Pickett, W. F., and Kenworthy, A. L. The relationship between structure, chlorophyll content, and photosynthesis in apple leaves. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1939, 37.

Pirovano, A. Le pere da seme e la loro lenta metamorfosi. *Riv. Soc. Toscana di Ort.*, Firenze, 1941.

Pirovano, A. Possibilità e limiti del trasformismo. Milano, 1951.

Poenicke, W. Warum und weil im Zwergobstbau. Stuttgart, E. Ulmer, 1911.

Poenicke, W. Neue Entwicklungsformen im Pflanzenreich. Stuttgart, E. Ulmer, 1922.

Poenicke, W. Die Fruchtbarkeit der Obstbäume, ihre physiologischen Ursachen und ihre Einleitung auf künstlichem Wege. Stuttgart, E. Ulmer, 1923.

Potter, G. F. Effects of midsummer applications of nitrogen on size in apple fruits. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1927, 24.

Potter, G. F., Kraybill, H. R., Wentworth, S. W., Sullivan, F. T., and Blood, P. T. Some effects of defloration on fruit-spur composition and fruit bud formation in Oldenburg apple. *N. Y. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull.*, 1930, 41.

Potter, G. F., and Phillips, T. G. Composition and fruit bud formation in non bearing spurs of the Baldwin apple. *New Hampshire Agr. Exp. Sta. Tech. Bull.*, 1930.

Potter, J. M. S. National fruit trials 1921-1950. *The Royal Hort. Soc.*, London.

Powell, G. H. Report of the Horticulturist. *Del. Agr. Exp. Sta. Ann. Rep.*, 1900.

Powell, G. V. The formation of fruit buds. *Del. Agr. Exp. Sta. Rep.*, 1900, 11.

Powell, G. H. Report of the Horticulturist. *Thirteenth Annual Report of the Del. Agr. Exp. Sta.*, 1901.

Powell, G. H. Report of the Horticulturist. The pollination of apples. *Ann. Rep. Del. Exp. Sta.*, 1931, 12.

Powell, G. V. Pollination of pears and apples. *Del. Agr. Exp. Sta. Rep.*, 1900, 12.

Powell, G. V. The pollination of apples. *Del. Agr. Exp. Sta. Rep.*, 1902, 13.

Powell, G. V. Kieffer pear pollination. *Del. Agr. Exp. Sta. Rep.*, 1902, 13.

Preil, H. Das Problem der Unfruchtbarkeit. *Naturw. Wochenschrift*, 1921.

Preil, H. Das Problem der Unfruchtbarkeit. *Naturwiss. Wochenschr.* N. F., 1921, 20.

Preil, H. Anisogametie, Heterogametie und Aëthogametie als biologische Wege zur Förderung der Amphimixis. *Archiv. für Entwm.*, 1921, 49.

Preston, A. P. An observation on apple blossom morphology in relation to visits from honey bees. *Ann. Rep. East Malling Res. Sta. for 1948.*

Price, W. A. Bees and their relation to arsenical sprays at blossoming time. *Purdue Univ. Bull.*, 1920, 247.

Prinzi, D. L'impollinazione artificiale in rapporto al miglioramento della produzione delle piante arboree da frutto. *Annali di Tecnica Agraria*, 1931, anno VI, fasc. IV.

Quaintance, A. L. *Ga. Agr. Exp. Sta. Rep.*, 1900, 13, p. 349-51.

Ragionieri, A. Alcune idee sul miglioramento delle varietà precoci e tardive degli alberi da frutto. *Note di Frutticoltura*, Pistoia, giugno 1928.

Ralston, G. R. Effect of time of application of nitrogenous fertilizers on tree growth, bloom and fruit production. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1921, 18.

Randolph, L. F. A new fixing fluid and a revised schedule for the paraffin method in plant cytology. *Stain Tech.*, 1935, 10.

Ranker, E. R. Some physiological considerations of the Delicious apple with special reference to the problem of alternate bearing. *Am. Journ. Bot.*, 1926, 13.

Raptopoulos, T. Pollen germination tests in cherries. *J. Pomol.*, 1940.

Raptopoulos, T. Pollen-tube growth studies in cherries. *J. Genet.*, 1941.

Raptopoulos, T. Chromosomes and fertility of cherries and their hybrids. *J. Genet.*, 1941.

Rasmussen, E. J. The period of fruit bud differentiation in Baldwin and McIntosh apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1929, 5.

Rawes, A. N. Pollination in orchards. *Jour. R. Hort. Soc.*, 1921, 46.

Rawes, A. N. Pollination in orchards. *Jour. R. Hort. Soc.*, 1922, 47.

Rawes, A. N. Pollination in orchards. IX. Contributions from the Wisley Laboratory LXVIII Reprinted from *Jour. R. Hort. Soc.*, 1933.

Rawes, A. N., and Wilson, G. H. VI: Pollen carrying insects. *Jour. R. Hort. Soc.*, 1922, 47.

Rawes, A. N., and Wilson, G. H. Pollination in orchards. *Jour. R. Hort. Soc.*, 1922, vol. XLVI.

Reimer, F. C. A genetic bud mutation in the pear. *The Jour. of Heredity*, 1951, vol. 42, n. 2.

Reinecke, O. S. H. Field and laboratory studies of the pollination requirements of varieties of deciduous fruit trees grown in South Africa. *Union South Africa Dep. Agr. Sci., Bull. 90*, 1930.

Reinecke, O. S. H. The relation of seld formation to fruit development in the pear. *South African Journ. Sci.*, 1930, 27.

Rendle, A. B. Pomoideae. The classification of flowering plants. 1925, Vol. 2.

Riabov, F. N. The problems of pollination and fertilization of fruit trees. Yalta, 1930.

Riera, F. J. Polinización y fecundación en fruticultura. Las principales formas de esterilidad en: cerezos, ciruelos, melocotoneros, albaricoqueros, perales y manzanos. *An. Esc. Perítos Agric. Barcelona*, 1945, 5.

Richer, P. P. Expériences sur la germination des grains de pollen en présence des stigmates. *Compt. rend. Acad. Sci. Paris*, 1902, CXXXV.

Robbins, W. J., and Rickett, H. W. Kinds of fruits. *Botany*, 1934.

Roberts, R. H. Experiments upon apple trees nutrition. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1920.

Roberts, R. H. Off-year apple bearing and apple spur growth. *Agr. Exp. Sta. of the Univ. of Wisconsin, Bull.*, Madison, July 1920, 317.

Roberts, R. H. Effect of defoliation upon blossom bud formation. *Wisconsin Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1923, 56.

Roberts, R. H. Relation of growth and fruiting to orchard practice. *Trans. I. Hort. Soc.*, 1924, 58.

Roberts, R. H. Pollination and the dropping of apples. *Amer. Fruit Grower*, 1925, 45.

Roberts, R. H. Apple physiology. *Wis. Agr. Exp. Sta. Res. Bull.*, 1926, 68.

Roberts, R. H. Factors affecting apple setting. *Trans. Ill. Hort. Soc.*, 1944, 78.

Roberts, R. H. Blossom structure and setting of Delicious and other varieties. *Proc Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1945, 46.

Roberts, R. H. Notes on apple set and growth, 1945. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1946, 48.

Roberts, R. H. Cold injury of apple blossom, 1945. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1946, 47.

Roberts, R. H. Notes on the setting of Delicious, 1946. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1947, 50.

Roberts, R. H. Growth and blossoming of some apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1948, 51.

Roberts, R. H., and Struckmeyer, B. E. Notes on pollination with special reference to Delicious and Winesap. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1948, 51.

Robin, F., et De L'Ecluse, R. B. Une échelle de végétation du pommier. *C. R. Acad. Agric. Fr.*, 1951, 37.

Robinson, A. V. Pollination of Williams (Bartlett) pear in New South Wales. Part 2, The effect of varying seed content on the composition of the Williams pears. *N. S. W. Dept. Agr. Sci. Bull.*, 1938, 62.

Roemer, Th. Zur Pollenaufbewahrung. *Zeitschrift für Pflanzenzüchtung*, 1915, 2.

Roh, L. M. Zum Studium der Beeinflussung der Bestäuber auf die Entwicklung der Frucht und Samen bei den bestäubten Sorten. *Arb. der Mleever Gartenbau-Versuchsanstalt*, Sekt. f. Obstbau, 1929, Nr. 23.

Roh, L. M. Ueber die Keimfähigkeit und Fertilität des Pollens bei verschiedenem Obstbäumen. *Arb. der Mleever Gartenbau Versuchsanstalt*, Sekt. f. Obstbau, 1929.

Roh, L. M. Ueber die Befruchtungsverhältnisse bei verschiedenen Obstbäumen. *Arb. der Mleever Gartenbau, Versuchsanstalt,* Sekt f. Obstbau, 1929.

Roscoe, M. V. The chromosomal constitution of certain cultivated apple varieties. *Jour. Genetics*, 1933, 28.

Roy, B. Studies on pollen tube growth in *Prunus*. *J. Pomol.*, 1939.

Rudloff, C. F. Der gegenwärtige Stand der Untersuchungen über die Befruchtungsbiologie bei den Obstgehölzen und die Nutzanwendung für die Obstbaupraxis. *Bericht des XII Internationalen Gartenbaukongresses in Berlin*, 1938.

Rudloff, C. F. Befruchtungsbiologie beim Obst. Forschung für Volk und Nahrungsfreiheit. Neudamm, Verlag Neumann, 1938.

Rudloff, C. F. u. Herbst, W. Zur Physiologie der Fruchtens bei den Obstgehölzen II. Vorgänge der Fruchtbildung bei einigen Birnensorten. *Die Gartenbauwiss.*, 1939, Bd. 13.

Rudloff, C. F. u. Schanderl, H. Die Befruchtungsverhältnisse bei unserer Obstgewächsen. Verlag Bechtold u. Co. Wiesbaden 1934.

Rudloff, C. F. u. Schanderl, H. Befruchtungsbiologische Studien an Äpfeln. *Die Gartenbauwiss.*, 1938, Bd. 11.

Rudloff, C. F. u. Schanderl, H. Die Befruchtungsbiologie der Obstgewächse und ihre Anwendung in der Praxis. Stuttgart 1950.

Rudloff, C. F. u. Schmidt, M. Befruchtungsbiologische Studien an *Malus, Pirus* und *Prunus*-Arten. *Die Gartenbauwiss.*, 1938, Bd. 12.

Rudloff, C. F. u. Wundrig, G. Zur Physiologie des Fruchtens bei den Obstgehölzen. I. Die Aufblühfolge bei einigen Birnensorten. *Die Gartenbauwiss.*, 1939, Bd. 12.

Ruggieri, G. Primo contributo alla conoscenza della biologia dell'olivo coltivato in Sicilia. *Annali Sperim. Agraria*, 1950, n. s., III.

Ryall, A. L., Smith, E., and Pentzer, W. T. The elapsed period from full bloom as an index of harvest maturity of pears. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1941, 38.

Rybin, V. A. Cytological investigations of genus *Malus*. *Bull. Appl. Botan.*, XVI. Leningrad, 1926.

Rybin, V. A. On the number of chromosomes observed in the somatic and redution division of the cultivated apple in connection with pollen sterility of its varieties. *Bull. Appl. Botan.*, Leningrad, 1927, XVII.

S., G. W. Pollination of fruit trees. Bees in the pollination. *Fruitgrower*, 1936.

Sachs, J. Lectures on the physiology of plants. Translated by H. Marshall Ward. Oxford, 1887, pp. 532-534.

Sachs, J. Ueber die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Blüthenbildung. *Arb. des Bot. Instit.*, Wurzburg 1888, 3.

Sachs, J. Stoff und Form der Pflanzenorgane. *Gesammelte Abhandlungen ueber Pflanzenphysiologie*, 1892.

Sachs, J. Stoff und Form der Pflanzenorgane. *Gesammelte Abhandlungen über Pflanzenphysiologie*, 1892, S. 1168.

Sakamura, T., u. Stow, J. Über die experimentelle veranlasste Entstehung von keimfähigen Pollenkörnern mit abweichenden Chromosomenzahlen. *Japan. Journ. Bot.*, 1926, 3.

Saitan, I. M. The effect of the conditions under which flowers develop on the quality of their pollen. *Doklady Akad. Nauk S. S. S. R.*, 1951, 76.

Saitan, I. M. The effect of the age of the flower on the results of crossing with closely related and distantly related peaches and apples. (Russo). *Doklady Akad.*, 1951, 78.

Sandsten, E. P. Some conditions which influence the germination and fertility of pollen. *Wisconsin Agric. Exp. Sta. Res. Bull.*, 1909, 4.

Sardar, S., and Damon, B. Viability of apple pollen in pollen pellets of honeybees. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1949, 53.

Sax, K. Factors influencing fruit development in the apple. *Maine Agr. Exp. Sta., Papers from the Biol. Lab.*, Orono, Maine, 1921, No. 138.

Sax, K. Studies in orchard management. *Maine Agric. Exp. Sta. Bull.*, 1921, 298.

Sax, K. Sterility relationships in Maine apple varieties. *Maine Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1922, 307.

Sax, K. Bud and Root selection in the propagation of the apple. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1924.

Sax, K. The origin and relationships of the Pomoideae. *Jour. Arnold Arb.*, 1931, 12.

Sax. K. Chromosome relationships in the Pomoideae. *Jour. Arnold Arb.*, 1932, 13.

Sax, K. The origin of the Pomoideae. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1934, 30.

Saunders, E. R. Floral morphology: a new outlook, with special reference to the interpretation of the gynaeceum. 1937, 1: 1-132.

Scaramuzzi, F. Ricerche sulla biologia fiorale e di fruttificazione del cotogno. *Ann. Sper. Agrar.*, 1951.

Schaefer, C. W., and Farrar, C. L. The use of pollen traps and pollen supplements in developing honeybee colonies. *U. S. D. A. Bur. Ent. Plant Qua.*, 1941, E-531.

Schad, C., Bidabe, B., et Chirent, G. Contribution à l'étude des caractères de la fleur de pommier. *C. R. Acad. Agric. Fr.*, 1949, 35.

Schaer, E. Einfluss der Witterung auf Zeit und Dauer der Apfelblüte. *Schweiz. Z. Obst- u. Weinb.*, 1946, 55.

Schanderl, H. Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse bei Stein- und Kernobst in Westdeutschland, 1932, 6.

Schanderl, H. Befruchtungsverhältnisse bei unseren Obstsorten. I. Die Befruchtungsverhältnisse unserer Birnensorten. *Züchter. Jahrg.*, 1934, 6.

Schanderl, H. Befruchtungsbiologische Studien an Birnen. *Die Gartenbauwissenschaft*, 1938, Bd. 11.

Schanderl, H. Die Entwicklungsgeschichte des Embryos bei den Rosaceengattungen *Prunus, Pirus* und *Malus. Die Gartenbauwiss.*, 1949, Bd. 19, Heft 7.

Schanderl, H. Eine neue Methodik der Bestäubung von Obstblüten ohne Verwendung von Isoliertüten oder Musselinbeuteln. *Der Züchter*, 1949, Bd. 19, Heft 7.

Schellenberg, A. Wachstum und Fruchtbarkeit der Zwergobstbäume. Landwigsburg. Ungehener u. Ulmer, 1926.

Schmidt, M. Kern- und Steinobst. Handbuch der Pflanzen-Züchtung. Berlin, 1939.

Schmidt, M. Später Laubaustrieb und späte Blüte, ein Zuchtziel beim Apfel. *Der Züchter*, 1940, 12.

Schneider, C. K. Handbuch der Laubholzkunde. Jena, Gustav Fisher, 1906.

Schneider, G. W., and Childers, N. F. Influence of soil moisture on photosynthesis, respiration and transpiration of apple leaves. *Plant Physiol.*, 1941, 16.

Schneider, W., and Enzie, J. V. The effect of certain chemicals on the fruit set of the apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1943, 42.

Schumann, H. Gibt es in der Blüte frostwiderstandsfähige Kernobstsorten. *Obst- u. Gemüsebau*, 1939, 85.

Schribaux, E., et Fleckinger, J. La stérilité chez le pommier et le poirier. *C. R. Acad. Agric. Fr.*, 1937, 23.

Schurhoff, P. N. Die neue Schnellfärbmethode für Kernteilungen. *Mikrokosmos*, 1927, 20.

Sears, E. R. Cytological phenomena concerned with self-sterility in the flowering plants. *Genetics*, 1937, 22.

Seeliger, R. Die Keimfähigkeit des Pollens von Apfel- und Birnsorten und ihre Bedeutung für den Obstbau. *Prov.- sächs Z. Obst-, Wein- u. Gartenbau*, 1925, 26.

Sen, P. K. Some observations on the time of development of the fruit, seed and embryo in apple. *Ann. Rep. East Malling Res. Sta. for 1936*, 1937, A20.

Shamel, A. D. A large-fruited bud mutation of the Winter Nelis pear. *J. Hered.*, 1937, 28.

Shaw, P. J. Blooming data of Nova Scotia apple. *Nova Scotia Sec. Agr. Ann. Rep.*, 1921.

Shaw, J. K. An experiment in ringing apple trees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1922, 19.

Singh, S., and Boynton, D. Viability of apple pollen in pollen pellets of honeybees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1949, 53.

Shoemaker, J. S. Pollen development in the apple, with special reference to chromosome behavior. *Botan. Gaz.*, 1926, 81.

Shoemaker, J. S. The significance of chromosome studies in fruit breeding. *Sci. Agric.*, 1925, 6.

Singh, L. B. Studies in biennal bearing. *The Jour. of Hort. Sci.*, 1948, No. 3-4.

Singh, S. Behaviour studies of honeybees in gathering nectar and pollen. *Mem. Cornell Agr. Ex. Sta.*, 1950, 288.

Sirks, M. J. The genotypical problems of self- and cross- incompatibility. *Mem. Hort. Soc. N. Y. Intern. Conf. Flower and Fruit Sterility*, 325-343, 3.

Sirks, J. M. De Verklaring der Zelfsteriliteit als erfelijk Verschijnsel. *Land. Tijdschrift*, 1937.

Sisler, G. P., and Overholser, E. L. Influence of climatic conditions on date of full bloom of Delicious apple in the Wenatchee Valley. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1943, 43.

Smith, E. S. The seasonal cycles of ash, carbohydrate and nitrogenous constituent in the terminal shoots of apple trees. II. Carbohydrate fraction and lignin. *Journ. Pomol. Hort. Sci.*, 1938, 3.

Snyder, J. Commercial and pollination methods for apples in the Northwest. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 41, 1942.

Soenen, A. La préfloraison des arbres fruitiers à pépins. *Fruit Belge*, 1948, 16.

Spivakovskii, N. D. The effect of the form of nitrogen on the growth of apple trees and the initiation of the fruit buds. *Doklady vsesojuz. Akad. seljsk Nauk. S. S. S. R.*, 1949, No. 2.

Sprenger, A. M. De onvruchtbaarheid der kersenboomen in Zuid-Limburg. *Tijdschrift Pflanzenziekten*, 1908, 14.

Srivastava, D. N. Studies in the non-setting of pears. II. The effect of weather conditions. *Ann. Rep. East Malling Res. Sta. for 1937*, 1938, A. 21.

Srivastava, D. N. Studies in the non-setting of pears. I. Fruit drop and the effect of ringing, dehorning and branch bending. *Jour. Pom. Hort. Sci.*, 1938, 16.

Srivastava, D. N. Studies in the non-setting of pears. III. The effect of the flower characters. *Ann. Rep. East Malling Res. Sta.*, (1938), 1937, 25.

Stadhouders, P. J. Onderzoek naar de overdracht van het stuifmeel bij de kruisbestuiving van vruchtbomen. *Meded. Dir. Tuinb.*, 1949, 12.

Stadler, L. J. Some observations on gene variability and spontaneous mutation. *Spragg Memorial Lectures*, 1942, 1-15.

Stadmann, A. Ist die Biene bei Befruchtung der Apfelblüte notwendig. *Mitt. Obstbau Vers. Jork.*, 1950.

Staehelin, M. Observations sur la fécondation et la fructification des arbres fruitiers. *Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.*, 1938, 60.

Stalfelt, M. G. Pollineringsundersökningar 1919. *Sveriges Pomol. Fören. Arsskr.*, 1920, 21.

Stalfelt, M. G. Sjelvfertilitet, selvsterilitet och parthenokarpi hos vara fruktsorter. *Sveriges Pomol. Fören. Arsskr.*, 1921, 22.

Stankovic, D. M. Pollination apples and pears. *Yearbk. Fac. Agr. For. Univ.*, Belgrade, 1948, 3.

Stankovic, D. M. Hormones to induce parthenocarpy and to prevent early fruit drop in apples, pears and plums. *Yearbk. Fac. Agr. For. Univ.*, Belgrade, 1948, 5.

Stapel, C. Undersogelser over de ved Frugttraeernes Bestovning medvirkende Insekter. *Tidsskr. Planteavl*, 1939, 43.

Stefanescu, M. Untersuchungen über Selbstbefruchtung an einigen Obstsorten in Bessarabien. *Intern. Gart. Kongr.*, 1938.

Steinegger, P. Zytologisch bedingte Ei- und Zytogensterilität bei triploiden Apfelsorten. *Ber. Schweiz. Botanischen Gesellschaft*, 1933.

Stoitschkoff, J. Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse bei den Obstgehölzen in Bulgarien. *Intern. Gart. Kongr.*, 1938.

Stout, A. B. The physiology of incompatibilities. *Amer. Jour. Botany*, 1923, Vol. X.

Stout, A. B. Self-incompatibility in wild species of apples. *Jour. N. Y. Bot. Garden*, 1925, 26.

Stout, A. B. Pollination of apples. *Jour. N. Y. Bot. Garden.*, 1925, 26.

Stout, A. B. Pollination problem in fruit growing. *Amer. Fruit Grower*, 1927, 47.

Stout, A. B. Types of sterility in plants and their significance in horticulture. *Int Conf. on Flower and Fruit Sterility*, 1927.

Strickland, A. C. The pollination of fruit trees. *Jour. Dept. Agr. Vict.*, 1930, 28.

Struckmeyer, B. E. Structure of stems in relation to differentiation and abortion of blossom buds. *Bot. Gaz.*, 1941, 103.

Struckmeyer, B. E. Hand pollinating Delicious in the Wenatchee, Washington orchards. *Amer. Fruit Grower*, 1946, 66.

Struckmeyer, B. E. Preliminary investigations on the pollination of the Delicious. *Wis. Hort.*, 1947, 37.

Struckmeyer, E. B., and Roberts, R. H. The time of blossom induction in Wealthy apples as determined by defloration and defoliation. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1941, 38.

Struckmeyer, B. E., and Roberts, R. H. Investigations on the time of blossom induction in Wealthy apple trees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1942, 40.

Stuart, N. W. Nitrogen and carbohydrate metabolism of kidney bean cuttings as affected by treatment with indoleacetic acid. *Bot. Gaz.*, 1938, 100.

Stuivenberg (Van). Die Verwertung der Forschungsergebnisse betr. die Befruchtung bei Obstbäumen. *Intern. Gart. Kongr.*, 1938.

Stuivenberg (Van), J. H. M., and Zweede, A. K. Handleiding bij de keuze van bekende appel-, peer-, pruin- en kers- variëteiten voor het gebruik in boomgaarden en fruittuinen, in verband met bevruchtingsmogelijkheden. *Meded. Lab. Tuinbouwpl.* Wageningen, 1938, 32.

Stummer, A. u. Frimmel, F. Ueber Xenien und die Möglichkeit ihres Vorkommens in Obst und Weinbau. Jahresber. *Landeswinzer und Obstbauschule Niholsburg*, 1928-29, 1929-30, (1930).

Sullivan, J. T., and Cullivan, F. P. Carbohydrate and nitrogen relationships in apple shoots as influenced by soil management. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1931, 28.

Summers, F. Factors governing fruit bud formation. *J. Bath. a. West a. South. Counties Soc.*, 1922-23, 5, ser. 17.

Sutton, I. Report on tests of self-sterility in plums, cherries and apples at the John Innes Horticultural Institution. *J. Pomol.*, 1919.

Swanson, C. P., and Gardner, V. R. A pomological and cytological study of a russeted sport of the Stark apple. *Jour. Agr. Res.*, 1944, 68.

Swarbrick, T. Factors governing fruit bud formation. *Jour. Pom. Hort. Sci.*, 1928, VII.

Swarbrick, T. The seasonal elongation growth of apple varieties on some vegetative rootstocks and possible relation to fruit bud formation. *Jour. of Pomol.*, 1928-29, No. 7.

Swarbrick, T. The interplanting of Oberschlesien and Tardive de Leopold strawberries with pollinator varieties. *J. Min. Agr. Lond.*, 1936.

Swarbrick, T., and Naik, Kc. Factors governing fruit bud formation. *Jour. Pom. Hort. Sci.*, 1932, 10.

Swarbrick, T., and Thompson, C. R. Some observations upon the partial self-sterility of the Oberschlesien strawberry and its failure to pollinate Tardive de Leopold. *Long Ashton Res. Sta. Ann. Rep. for 1932*, 1933.

Swayne, G. Fertilizing the blossoms of pear trees (letter on), 1822. Cit. da C. Hooper in *Fruit, Flower and Vegetable Trades Journal*, 1929.

Swingle, W. T. Metaxenia or the influence of the male parent on the tissues of the mother plant outside the embryo and endosperm, especially as exemplified in the date palm. *Proc. 3rd Pan. Pac. Sci. Cong.*, Tokyo, 1926, 1.

Swinson, C. R., Weaver, F. P., Dadisman, A. J., Vernon, J. J., Gould, H. P., and Kincer, J. B. Factors influencing the yield of apples in the Cumberland-Shenandoah Region of Pensylvania, Virginia, and West Virginia. *U. S. Dept. Agr. Tech. Bull.*, 1927, 54: 1-25.

Tackholm, G. Zytologische Studien über die Gattung *Rosa*. *Acta Horti Bergiani*, 1922, 7.

Tavernier, J., et Coutaud, J. Qualité germinative du pollen de quelques variétés de pommiers à couteau et à cidre et de poiriers à poiré. *Ann. Agron.*, Paris, 1945, 15.

Taylor, H. V. Dates of blossoming of apples and pears. *Jour. Min. Agr. Great Britain*, 1923, 30.

Taylor, H. M., and Hackendorf, A. C. Survey of commercial apple and peach orchards of Virginia. *Va. Dept. Agr. Survey Bull.*, 1938, 3.

Tetley, U. The morphology and cytology of the apple fruit, with special reference to the Bramley's seedling variety. *The Jour. of Pom. and Horticultural Science*, 1933, vol. IX.

Thies, W. H. Effect of defloration on spur leaf area in the McIntosh apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1933, 30.

Thomas, P. T. A useful abnormality of the pollen in a pear. *Nature*, 1942.

Thomas, J. E., and Barnard, C. Fruit bud studies. III. The Sultana: some relations between shoot growth, chemical composition, fruit bud formation and yield. *Jour. Council. Sci. and Ind. Res.*, Australia, 1937, 10.

Thompson, A. H., and Batjer, L. P. The effect of boron in the germinating medium on pollen germination and pollen tube growth for several deciduous tree fruits. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1950, 56.

Thompson, J. McLean. The acarpous nature of modern flowering. *Sixth Internatl. Bot. Cong. Proc.*, 1935, 2.

Tieghem, P. H. Recherches physiologiques sur la végétation libre du pollen et de l'ovule et sur la fécondation directe des plantes. *Ann. Sci. Nat. Bot.*, 1869, 5.

Timofeeff-Ressovsky, N. W. The experimental production of mutations. *Biol. Rev.*, 1934, 9.

Tokugawa, S. Zur Physiologie des Pollens. *Imp. Univ. Tokyo, Coll. Sci. Jour.*, 1914, 35.

Tonzig, S. Botanica. Milano, Casa Editrice Ambrosiana, 1948, vol. I.

Traub, H. P. Regional and seasonal distribution of moisture, carbohydrate, nitrogen and ash in 2-3 year portions of apple twigs. *Univ. Minnesota Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1927, 53.

Treccani, C. P. Ricerche sulle fluttuazioni e sugli spostamenti delle riserve carboidrate e azotate delle radici e della chioma di giovani alberi di melo. *Ann. Sper. Agr.*, 1951, 5.

Tottingham, W. E. Plant biochemistry. Revised edition. Minneapolis, Minn., Burgess Publishing Co.

Trenkle, R. Neuzeitliche Obstkultur. Wiesbaden, Bechtold, 1939.

Trenkle, R. Beziehungen zwischen Zytologie und dem Drehen der Stämme bei Obstbäumen. Sorten- und Züchtungsfragen im Obstbau. 1948, Bd. 3.

Tucker, L., and Potter, G. F. Characteristics of growth and fruiting in the Baldwin apple. *Proc. An. Soc. Hort. Sci.*, 1929.

Tufts, W. P. Pollination of the Bartlett pear. *Calif. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1919, 307.

Tufts, W. B. Pear pollination. *Calif. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1923, 373.

Tufts, W. P. Pear pollination and pruning. *Washington Hort. Assoc. Rep.*, 1929, 25.

Tufts, W. P. Xenia and metaxenia in the Bartlett pear. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1933, 30.

Tufts, W. P., and Hansen, C. J. Variations in the shape of Bartlett pears. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1931, 28.

Tufts, W. P. Hendrickson, A. H., and Philp, G. L. Field studies of the pollination requirements of certain deciduous fruit under California conditions. *Int. Conf. on Flower and Fruit Sterility*, 1927.

Tufts, W. P., and Philp, G. L. Pear pollination. *Cal. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1923, 373.

Tufts, W. P., Warren, and Morrow, E. B. Fruit-bud differentiation in deciduous fruits. *Hilgardia*, 1925, 1 : 1-14.

Tucker, L. R. Relation between number of carpels and number of cotyledons of the apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1937, 35.

Tukey, H. B. Important question of pollination. *Rural New Yorker*, 1925, 84.

Tukey, H. B. The occurrence of apple blossoms with prolonged central axes and its bearing upon flower morphology. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1938, 35.

Tukey, H. B. Growth patterns of plants developed from immature embryos in artificial culture. *Bot. Gaz.*, 1938, 99.

Tukey, H. B. Time interval between full bloom and fruit maturity for several varieties of apples, pears, peaches, and cherries. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1942, 40.

Tukey, H. B., and Oran Young, J. Gross morphology and histology of developing fruit of the apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1942, 41.

Tydeman, H. M. The influence of different pollens on the growth and development of the fruit in apples and pears. I. A progress report on experiments carried out during 1937. *Ann. Rep. East Malling Res. Sta. for 1937*, 1938.

Ulkumen, L. Die Bedeutung des Termins der Blütenknospenausbildung für Ertragsfähigkeit und Erfolg von Kulturmassnahmen bei Obstgehölzen. Dargestellt an den wichtigsten Obstarten von Malaya. *Die Gartenbauwiss.*, 1940, 14.

Ushirozawa, K., and Fukushima, S. On the time of flower-bud differentiation of the chief apple varieties. *J. Hort. Ass. Japan.*, 1950, 19.

Vansell, G. H. Factors affecting the usefulness of honeybees in pollination. *U. S. Dept. of Agr. Washington Circ.*, 1942, 650.

Vansell, G. H., and Todd, F. E. Bee-gathered pollen in various localities on the Pacific Coast. *U. S. D. A. Bur. Ent. Plant Quar.*, 1948, E-749.

Van Tieghem, P. Recherches sur la structure du pistil. *Ann. Sci. Nat. Bot.*, 1868, 5.

Van-Yay. Insectes et fleurs. *Bull. de la Société Roy. de Bot. de Belgique*, 1928, XI-1.

Varrelman, F. A. Parthenocarpic apples. *Science*, 87, No. 2262, 414.

Vasilyev, Y. P. Modified orchard method for selection of pollinators. *Sci. Fruit-growing*, Mitchurinsk, 1937, 3.

Veh, V. R. Ergebnisse einer Entwicklungsgeschichtlichen zytologischen Untersuchung der Samenlagen der Apfelsorte Schöner von Boskoop. *Der Züchter*, 1933, 4-5.

Veh, V. R. Beiträge zur Frage nach den Befruchtungsverhältnissen der für Deutschland wirtschaftl wertvollsten Kern- Stein- und Beerenobstsorten. *Die Gartenbauwiss.*, 1934, 8.

Veh, V. R. Beiträge zur Frage nach den Befruchtungsverhältnissen der für Deutschland wertvollsten Kern-, Stein- und Beerenobstsorten II. Entwicklungsgeschichtlich-cytologische Untersuchung der Samenanlagen der Apfelsorte Schöner aus Boskoop. *Die Gartenbauwissenschaft*, 1934, Bd. 8.

Versluys, M. C. De Periodiciteit van de Knopontwikkeling bij den Kers. *Meded. Landbouwhoogeschool*, 1921, 19.

Vincent, C. C. Report of the Department of Horticulture. *Idaho Agric. Exp. Sta. Bull.*, 1915, 84.

Vincent, C. C. Results of pollination studies at Idaho University. *Better Fruit*, 1920, 14, n. 8.

Vincent, C. C. Apple pollination studies in Idaho. *Better Fruit*, 1920, 14.

Vinson, C. G. The pollination of apple trees. *Ohio Agr. Exp. Station Ann. Rep.*, 1922-1923.

Vinson, C. G. Secondary flowering of the apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1922-1923.

Visser, T. Bloembiologie en Kruisingstechniek bij Appel en Peer. Laboratorium Voor Tuinbouwplantenteelt Landbouwhogeschool te Wageningen *Pubblicatie Nr. 90 Van Het*, 1951, 14, Nr. 8.

Waite, M. B. The pollination of pear flower. *U. S. D. A., Div. Veget. Pathol. Bull.*, 1894, 5.

Waite, M. B. The pollination of the pomaceous fruit. *Yearbk. of the Dep. of Agr.*, 1898.

Waldo, G. F. Fruit-bud formation in small fruits and its relation to cultural practices. *Oregon State Hort. Soc.*, 1935, 27 Rep.

Wallis, E. Sterility in fruit trees. *Jour. Dept. Agr. Victoria*, 1911, 9: 10,19.

Wanscher, J. H. Contributions to the cytology and life history of apple and pear. *Yearbk. R. Vet. Agric. Coll.* Copenhagen, 1939.

Ward, J. M. Pollination of fruit trees. *Jour. Dep. Agr. Vict.*, 1927, 25.

Watkins, A. E. Hybrid sterility and incompatibility. *Jour. Genetics*, 1932, 25.

Waugh, F. A. Report of the Horticulturist. The pollination of apples. *Ann. Rep. Vet. Agr. Exp. Sta.*, (1901), 1899-1900, 13.

Weaver, N. Toxicity of organic insecticides to honey-bees: stomach poison and field tests. *J. Econ. Ent.*, 1950, 43.

Weeks, W., and Latimer, L. P. Incompatibility of early McIntosh and Cortland apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1939, 31.

Weger, N. Ueber Tütentemperaturen. *Bioklimatische Beiblätter der Meteorologischen Zeitschrift*, 1938, Bd. 5.

Weger, N., Herbst, W., u. Rudloff, C. F. Witterung und Phänologie der Blümenphase des Birnbaumes. *Wissensch. Abh. d. Reichsamtes f. Wetterdienst*, 1940, Nr. 1, Bd. 7.

Weinberger, J. H., and Cullinan, F. P. Further studies on the relation between leaf area and size of fruit, chemical composition and fruit bud formation in the Elberta peach. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1933, 29.

Welden, G. P. Pear growing in California. *Calif. State Commission of Hort.*, 1918.

Wellington, R. Self-sterility and self-fertility of fruit varieties grown in New York. *N. Y. Agr. Exp. Sta. (Geneva) Circ.*, 1923, 71.

Wellington, R. An experiment in breeding apples. II. *N. Y. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull.*, 1924, 106.

Wellington, R. The results of cross-pollination between different varieties of apples, pears, plums, and cherries. *Int. Conf. on Flower and Fruit Sterility*, N. Y., 1927.

Wellington, R. Present status of fruit pollination studies in the United States and Canada. *IX Int. Hort. Cong. London*, 1930.

Wellington, R. Pollination of fruit trees. *Cornell Exp. Bull.*, 1947, 720.

Wellington, R. S., Einset, O., and Alstyne, L. M. Pollination of fruit trees. *N. Y. (Geneva) Exp. Sta. Bull.*, 1929, 577.

Wentworth, S. W. Relative effectiveness of apple pollen from vigorous and weak trees as determined by spur-unit method. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1929.

Wentworth, S. W. Further evidence of the variability of apple pollen as determined by the spur-unit method. *Proc. Amer Soc. Hort. Sci.*, 1930.

Wentworth, S. W. Apple pollination studies in Maryland. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1933, 30.

Wentworth, S. W., Furr, J. R., and Mecartney, J. L. The spur-unit method of determining the comparative effectiveness of different varieties of apple pollen. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1927, 24.

Werth, E. Zur Kenntnis der Blüten- und Fruchtschädigungen der Obstgewächse. *Angew. Bot.*, 1925, 7, H. 3.

Whipple, O. B. Winter injury to the fruit in the cluster on the form of the McIntosh and the Wealthy apple. *Mont. Agr. Exp. Stat. Bull.*, 1912, 91.

Whipple, O. B. Variation in apples as determined by the position of the fruit in the fruit cluster. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1917.

Whitehouse, W. E., and Auchter, E. C. Cross-pollination studies with Delicious apples. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1926, 1927, 23.

Wicks, W. H. Blooming period of the apple in northwest Arkansas. *Arkansas Stat. Bull.*, 1917, 134.

Wicks, W. H. The effect of cross-pollination on size, color, shape, and quality of the apple. *Arkansas Agr. Exp. Sta. Bull.*, 1918, 143.

Wigan, L. G., and Misro, B. John Innes Horticultural Institution Annual Report, 1948, 38.

Wiggans, C. B. Some factors favoring or opposing fruitfulness in apples. *Univ. of Missouri, Coll. Agr. Exp. Sta. Res. Bull.*, Columbia, Mo., 1918, 32.

Wiggans, C. B. A suggestion for a safer method for determining the relative value of cross- and self-pollination in the apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1926, 23.

Wilcox, A. N., and Angelo, E. Apple breeding studies. I. Fruit color. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1933, 33.

Wilson, G. F. Pollination in orchards. Contr. from Wisley Laboratory. *Jour. R. Hort. Soc.*, London, 1918.

Wilson, G. F. Pollination of hardy fruits: insect visitors to fruit blossom. *Ann. Appl. Biol.*, 1929, 13.

Wilson, C. L., and Haber, J. M. The fruit. An introduction to plant life. 1935.

Wilson, C. L., and Just, T. The morphology of the flower. *Bot. Rev.*, 1939, 5: 97-131.

Winkler, H. Ueber Parthenogenesis und Apogamie im Pflanzenreiche. *Progressus Rei Bot.*, 1907-8, 2.

Winkler, H. Verbreitung und Ursache der Parthenogenesis im Pflanzen- und Tierreiche. Jena, Gustav Fischer, 1920, 231 S.

Woodrow, A. W. The comparative value of different colonies of bees for fruit pollination. *N. Y. (Cornell) Agr. Exp. Sta. Mem.*, 1933, 147.

Wodehouse, R. P. Pollen grains: their structure identification, and significance in science and medicine. New York and London, 1935, 574 pp.

Wooten, L. B. Tree fruit and storage response of Jonathan and Winesap apples as related to certain meteorological factors. Master's thesis, State College of Washington, 1939.

Wright, S. Distribution of self-sterility alleles in populations. *Genetics*, 1939, 24.

Yasuda, S. Parthenocarpy induced by stimulation of pollination in some higher plants. *Mem. Fac. Sci. Agric. Taihoku Univ.*, 1939, 27.

Yeager, A. E. Pollination studies with North Dakota fruits. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1938, 35.

Yudincova, E. A. Selection of pollinators for Mitchurin's pear varieties. *Fruit-growing*, Mitchurinsk, 1937, 3.

Zander, E. Obstbau und Bienenzucht. Stuttgart 1921.

Zander, E. Die Bedeutung der Bienen für die Frucht- und Samenbildung unserer Nutzpflanzen. *Erl. Jb. Bienenkde.*, 1924, 2.

Zander, E. Zur Förderung einer zeitgemässen Bienenzucht. *Erl. Jb. Bienenkde.*, 1930, 8.

Zander, E. Beiträge zur Herkunftsbestimmung bei Honig. I. Pollengestaltung und Herkunftsbestimmung bei Blütenhonig, mit besonderer Berücksichtigung des Deutschen Trachtgebietes. Berlin 1935-37, 2 Bd.

Zanon, K. W. Befruchtungsbiologische Untersuchungen an südtiroler Apfelsorten. *Der Züchter*, 1950, Bd. 20.

Zederbauer. Apfelxenien. *Fortschr. Landw.*, 1926, I, 1-4.

Zederbauer, E. Blühen und Fruchten unserer Obstbäume. *Landw.*, 1926, 2.

Zederbauer, E. Handbuch des Obstbaues. Wien und Leipzig 1936.

Zelenskaja, E. D. The effect of pruning on the changes in the biochemical composition of apple trees. (Russo). *Doklady Vses. Akad.*, 1949.

Zhuchkov, N. G. Two fundamental stages in the differentiation of fruit buds on one-year-old apple wood. *Fruits and Vegetables*, Moscow, 1938, No 12.

Ziegler, A., u. Branscheidt, P. Pollenphysiologische Untersuchungen an Kern- und Steinobsorten in Bayern und ihre Bedeutung für den Obstbau. Berlin, Parey, 1927, 104 S.

Zucchini, M. Origini e sviluppi della frutticoltura ferrarese. *Atti III Congr. Naz. Frutt. Ferrara.* Firenze, Ediz. Vallecchi, 1950.

RIASSUNTO

A completamento delle singole parti dello studio sperimentale sulla biologia fiorale del melo, è riportata qui un'estesa bibliografia che comprende anche talune citazioni riguardanti il pero.

SUMMARY

STUDIES AND RESEARCHES ON THE FLOWER AND THE FRUIT BIOLOGY OF THE APPLE TREE IN THE PROVINCE OF FERRARA. VI.

by Nino Breviglieri

To complete the single sections of the experimental studies on the flower biology of the apple tree, an extensive bibliography is here given, including also some citations regarding the pear tree.

Ricevuto il 6 dicembre 1952.

ISTITUTO DI CHIMICA AGRARIA DELL'UNIVERSITÀ
LABORATORIO DI CHIMICA AGRARIA
FUNZIONANTE DA STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: O. T. Rotini)
PISA

O. T. ROTINI e L. CARLÓNI

LA TRASFORMAZIONE DEI METAFOSFATI IN ORTOFOSFATI PROMOSSA DAL TERRENO AGRARIO *

1. — In un nostro recente lavoro (1) abbiamo, tra l'altro, messo in evidenza che il potere assorbente del terreno agrario si manifesta molto più attivo per l'acido metafosforico che per l'acido ortofosforico. Esperienze comparative condotte con diversi terreni hanno infatti dimostrato che la quantità di acido metafosforico assorbito, misurata nella concentrazione di equilibrio dopo dieci minuti di contatto, risulta due o tre volte maggiore della quantità di acido ortofosforico assorbito dal terreno nelle stesse condizioni sperimentali.

Il fatto ha di per sè riflessi pratici molto importanti dal punto di vista agrario. Ne deriva infatti, che la concimazione con metafosfato, per il maggiore assorbimento che ne consegue, allarga il margine di sicurezza, del resto già grande, di fronte ai pericoli della perdita di anidride fosforica per il dilavamento meteorico. D'altra parte la maggiore tenacità con la quale i composti di assorbimento del terreno trattengono l'anidride fosforica di questi concimi diminuisce sensibilmente la relativa disponibilità di fosforo per le piante coltivate.

Ciò è confermato dai risultati delle ricerche recentemente compiute con l'ausilio del fosforo segnato da R. E. Blaser e C. Mac Auliffe (2).

Al fine di chiarire il meccanismo dell'utilizzazione dell'anidride fosforica contenuta nei metafosfati da parte delle colture ci è parso utile indagare se i metafosfati aggiunti al terreno agrario con la concimazione subiscano delle trasformazioni in analogia a quanto si verifica per i pirofosfati, i quali, secondo le ricerche compiute da O. T. Rotini (3) nel

* Lavoro eseguito con una sovvenzione del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

1932, si convertono in ortofosfati per azione di una pirofosfatasi contenuta nel terreno.

Data l'importanza che i metafosfati vanno assumendo nel campo della fertilizzazione fosforica, una maggiore conoscenza dell'evoluzione che questi composti subiscono nel terreno non solo è atta ad illuminare il grande quadro delle attività catalitiche ed enzimatiche del terreno stesso, ma può portare qualche altro chiarimento al difficile e poderoso problema tecnico della concimazione fosfatica.

2. — In primo luogo abbiamo istituito una serie di saggi preliminari ponendo un terreno agrario, come tale e preventivamente sterilizzato, a contatto con una soluzione di metafosfato sodico N/20, e ciò per stabilire se ed in quale misura l'acido metafosforico aggiunto al terreno si trasformi effettivamente in acido ortofosforico.

Le prove vennero compiute con un terreno organico di Massarosa le cui caratteristiche fisico-meccaniche e chimiche sono riportate nella tabella riassuntiva assieme a quelle degli altri terreni impiegati nelle esperienze successive di cui si dà conto nella presente Nota.

Caratteristiche chimiche e fisico-meccaniche dei terreni impiegati nelle prove

	Umidità %	Calcare %	pH	Argilla %	Sabbia %	Sostanza organica %	N ‰	FeO_3 %	Al_2O_3 %	MnO_2 ‰
Terreno Fauglia I .	2,5	assente	4,8	8,3	89,2	3,47	1,73	3,3	6,2	tracce
» Massarosa .	13	assente	3,6	5,1	81,9	46,5	23,1	2,9	2,4	tracce
» Coltano . .	4,5	assente	5,8	28,3	67,3	6,15	3,2	3,4	4,5	0,31
» Fauglia II	3,8	assente	6,1	8,2	88	2	1	1,8	3,6	0,46
» S. Croce (Pisa)	10,5	3,7	7,6	18,7 (limo 54,5)	16,3	3,2	1,25	1	1,4	tracce

Le soluzioni di metafosfato sodico impiegate nelle prove erano esenti da ortofosfato e da pirofosfato. Il metafosfato sodico venne preparato portando a fusione in capsula di platino del fosfato sodico ammonico. Le determinazioni analitiche dell'acido ortofosforico, proveniente dalla trasformazione del metafosfato, vennero eseguite con miscela magnesiaca in presenza di citrato ammonico in eccesso allo scopo di evitare la formazione di un metafosfato di magnesio insolubile.

I risultati di questa prima indagine alla temperatura di 35° C sono riassunti nella seguente tabella:

	mgr di P_2O_5 ortofosforica comparsa dopo 11 giorni (25 cc di soluzione)		% di metafosfato trasformato	
	terreno naturale	terreno sterilizzato	terreno naturale	terreno sterilizzato
Gr 100 di terreno cc 1000 di metafosfato sodico 0,51 % . .	16,60	10,60	19	12
Gr 100 di terreno cc 1000 di acqua distillata	Zero	Zero	—	—
Cc 1000 di metafosfato sodico 0,51 % senza terreno	Zero		—	—

Emerge da questi primi rilievi che l'attività depolimerizzante complessiva del terreno indagato è legata per un terzo circa all'azione di fattori termolabili (depolimerasi di origine batterica, fungina o tissulare) e per due terzi a fattori termoresistenti (catalizzatori inorganici). Le prove ripetute con gli altri terreni che presentano varia composizione e diversa natura: due terreni argillosi delle colline plioceniche (Fauglia), un terreno di Coltano ed un terreno sciolto di Pisa (orto di S. Croce), hanno sempre mostrato, come era lecito attendere, una intensa azione depolimerizzante sull'acido metafosforico.

3. — Per meglio precisare la natura e l'importanza dei vari fattori che promuovono la trasformazione del metafosfato nel terreno, venne allestita una serie più completa di saggi comparativi sempre con lo stesso terreno organico acido di Massarosa:

1) gr 100 di terreno naturale e 1000 cc di soluzione di metafosfato sodico N/20 (gr 5,1 per litro);

2) come nel n. 1 più 10 cc di toluolo per escludere l'attività della microflora;

3) come nel n. 1 con terreno preventivamente scaldato a 105° C per 80 ore al fine di escludere l'attività della microflora e delle eventuali depolimerasi di origine batterica, fungina e tissulare presenti nel terreno;

4) gr 100 di terreno naturale e 1000 cc di acqua distillata senza metafosfato sodico;

5) gr 100 di terreno sterilizzato a 105° C per 80 ore e 1000 cc di acqua distillata senza metafosfato sodico;

6) 1000 cc di soluzione di metafosfato sodico N/20 senza terreno;

7) 1000 cc di soluzione di metafosfato sodico N/20 tamponata con citrato sodico M/10 ed acido cloridrico M/10 (serie di Sörensen) a

pH 3,6, e cioè allo stesso grado di acidità del terreno impiegato nella ricerca.

La temperatura di esperienza è stata di 35° C e le misure dell'anidride fosforica proveniente dalla trasformazione venivano eseguite su 25 cc del liquido previa filtrazione.

I risultati delle determinazioni sono riassunti nella tabella che segue:

Saggio n.	mgr di P_2O_5 presente in 25 cc di filtrato dopo ore								Semiperiodo espresso in giorni
	0	144	264	384	552	720	864	1008	
1	0	9,6	16,6	21,8	27,7	—	33,2	33,5	43
2	0	8,8	14,3	18,1	22,8	24,1	27,1	28,4	57
3	0	6,1	10,6	13,4	16,7	18,6	21	22,1	74
4	0	0	0	0	0	0	tr.	tr.	—
5	0	0	0	0	0	0	tr.	tr.	—
6	0	0	0	0	0	tr.	tr.	tr.	—
7	0	0	0	0	0	tr.	tr.	tr.	—

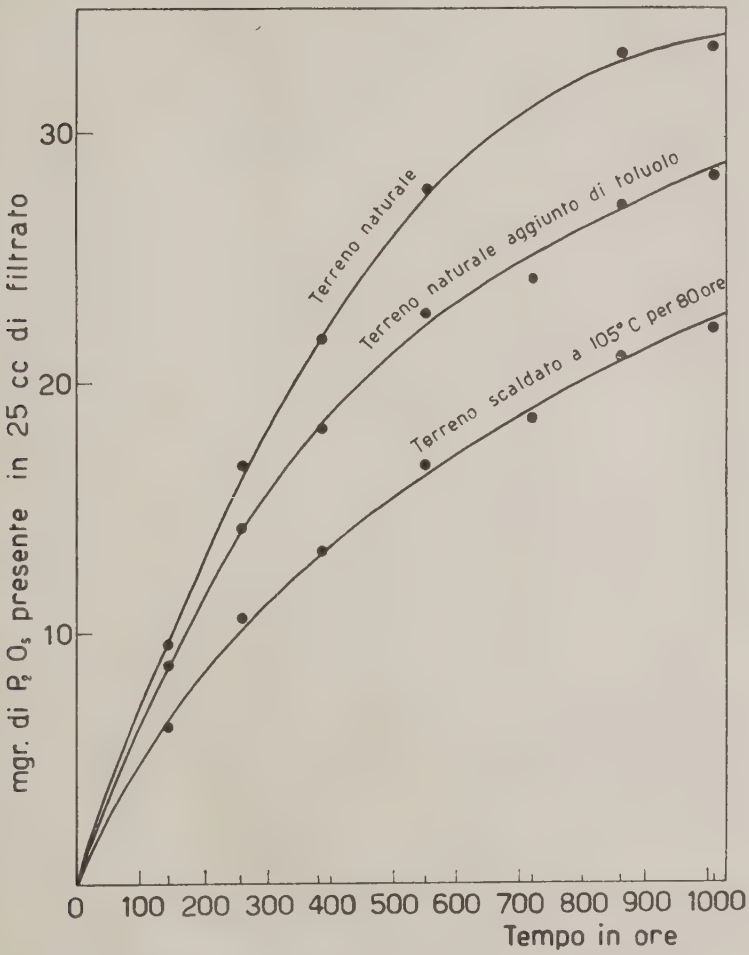
Dai risultati numerici sopra riportati e dal diagramma I, che traduce graficamente l'andamento del processo di depolimerizzazione del metafosfato sodico promosso dal terreno agrario naturale, aggiunto di toluolo e scaldato a 105° C per 80 ore, emerge:

1) Il terreno è atto a promuovere la depolimerizzazione dell'acido metafosforico. Il decorso della trasformazione è caratterizzato da un valore del semiperiodo * uguale a circa 43 giorni.

2) Gli agenti che partecipano nel terreno alla trasformazione del metafosfato in ortofosfato mostrano di appartenere a due distinte categorie: quella delle sostanze termolabili e quella delle sostanze termoresistenti. Ciò è dimostrato dal fatto che la quantità di anidride fosforica ortofosforica formatasi dal processo di depolimerizzazione del metafosfato promosso dal terreno naturale è più grande di quella ottenuta con terreno naturale aggiunto di toluolo, la quale a sua volta è maggiore di quella che consegue dalla trasformazione promossa dal terreno scaldato a 105° C per 80 ore. È evidente che in quest'ultimo caso concorrono alla trasformazione del metafosfato solo i catalizzatori inorganici contenuti nel terreno di regola termostabili, mentre nella prova n. 2, allestita in presenza di toluolo, insieme ai catalizzatori manifestano la loro attività le depolimerasi di origine batterica, fungina e tissulare; nella prova n. 1, con terreno

* Il semiperiodo della reazione rappresenta il tempo occorrente affinchè metà del metafosfato sodico presente in soluzione si depolimerizzi.

Diagramma I



L'azione depolimerizzante del terreno agrario sull'acido metafosforico.

naturale infine, prende parte alla predetta trasformazione, insieme ai catalizzatori ed agli enzimi, anche la stessa microflora del terreno.

3) Le prove allestite ai nn. 4 e 7 dimostrano la stabilità del metafosfato in soluzione acquosa per tutta la durata dell'esperienza anche quando la soluzione presenta un grado di acidità pari a pH = 3,6. Le prove nn. 5 e 6 dimostrano invece che il terreno, scaldato o no, non cede

alla soluzione quantità apprezzabili di anidride fosforica neanche dopo mille ore.

I risultati differenziali conseguiti nelle prime tre prove comparative conservano, al lume dei dati ottenuti nelle quattro prove in bianco, la loro piena validità ed il loro chiaro significato.

4) Successivamente abbiamo preso in considerazione un terreno alluvionale (Coltano), un terreno collinare di Fauglia I ed un terreno sciolto dell'orto di Santa Croce (Pisa). Le prove per il terreno di Coltano e di Fauglia furono condotte con 50 gr di terreno, scaldato e no, e 250 cc di soluzione di metafosfato sodico N/20; quelle per il terreno di Pisa (S. Croce) con 20 gr di terreno e 100 cc di $NaPO_3$ N/20.

Nelle tabelle che seguono vengono riassunti i risultati numerici delle determinazioni di anidride fosforica proveniente dalla trasformazione dell'acido metafosforico promossa dai vari terreni nelle condizioni di esperienza.

Terreno di Coltano - Temperatura 35° C

Prove	mgr di P_2O_5 presente in 25 cc di filtrato dopo ore						Semi-periodo espresso in giorni
	0	192	528	792	1128	1536	
1. – 50 gr di terreno + 250 cc di soluzione di $NaPO_3$ N/20	0	7,9	20,9	22,1	25,5	27	82
2. – Come nel n. 1 con terreno scaldato a 105° C per 80 ore	0	5,1	11,5	12,3	15,9	16,6	128
3. – 50 gr di terren con cc 250 di H_2O distillata più toluolo	0	0	0	0	0	0	—
4. – 250 cc di $NaPO_3$ N/20 e toluolo	0	0	0	0	tracce	tracce	—

Terreno di Fauglia I – Temperatura 35° C

Prove	mgr di P_2O_5 presente in 25 cc di filtrato dopo ore						Semi-periodo espresso in giorni
	0	192	528	792	1128	1536	
1. – 50 gr di terreno + 250 cc di soluzione di $NaPO_3$ N/20	0	16,7	39,2	45	47	49,2	34
2. – Come nel n. 1 con terreno scaldato a 105° C per 80 ore	0	8,6	19	20,8	23,8	25,5	78
3. – 50 gr di terreno con cc 250 di H_2O distillata più toluolo . . .	0	0	0	0	0	0	—
4. – cc 250 di $NaPO_3$ N/20 e toluolo	0	0	0	0	tracce	tracce	—

Terreno di Pisa (S. Croce) Temperatura 26° C

Prove	mgr di P_2O_5 presente in 25 cc di filtrato dopo ore					Semiperiodo espresso in giorni
	0	144	312	640	1025	
1. – 20 gr di terreno e 100 cc di $NaPO_3$ N/20 e 20 cc di H_2O	0	7,9	10,2	16,5	22,8	52
2. – 20 gr di terreno scaldato a 105° C per 48 ore e 100 cc di $NaPO_3$ N/20 e 20 cc di H_2O	0	6,3	9,1	10,6	19,7	69
3. – 20 gr di terreno con 120 cc di acqua distillata	0	0	0	0	0	
4. – cc 100 di $NaPO_3$ N/20 e 20 cc di acqua	0	0	0	tracce	tracce	

Dai risultati conseguiti in questa successiva ricerca emerge chiaramente che, salvo la misura, i terreni agrari considerati presentano una rilevante attività depolimerizzante. Il terreno di Fauglia I si mostra sensibilmente più attivo del terreno di Coltano; l'attività complessiva dei singoli terreni risulta però in ogni caso legata alla presenza di fattori termostabili e fattori termolabili così come è stato chiaramente messo in rilievo dalle prove condotte con il terreno organico acido di Massarosa.

Il diagramma II riproduce l'andamento della reazione depolimerizzante promossa da questi terreni scaldati a 105° C o no e mostra, tra l'altro, che il rapporto tra l'attività complessiva dei fattori termoresistenti (catalizzatori inorganici) e quella dei fattori termolabili (depolimerasi di origine microbiologica e tissulare), varia da terreno a terreno.

5. — Un terreno delle colline plioceniche indicato come Fauglia II è stato utilizzato per una serie di prove comparative tra il terreno naturale e lo stesso previamente calcinato allo scopo di distruggere totalmente la sostanza organica in esso originariamente contenuta. Le prove furono condotte con la solita tecnica seguìta nello studio degli altri terreni e cioè ponendo gr 25 di terreno naturale e calcinato con cc 250 di $NaPO_3$ N/20, prelevando di tempo in tempo 50 cc di liquido per la determinazione dell'anidride fosforica formatasi in seguito alla depolimerizzazione. Nella tabella che segue vengono riprodotti i risultati numerici delle misure.

Terreno di Fauglia II - Temperatura 30°C

Prove	mgr di P_2O_5 presente in 50 cc di filtrato dopo ore				Semiperiodo espresso in giorni
	0	144	264	456	
1. – 25 gr di terreno naturale con 250 cc di $NaPO_3$ N/20	0	19,7	39,7	—	32
2. – 25 gr di terreno calcinato con 250 cc di $NaPO_3$ N/20	0	13,2	15,4	20,7	75

Le stesse prove sono state compiute con il terreno di Pisa (S. Croce).

Terreno di S. Croce (Pisa) - Temperatura 26°C

Prove	mgr di P_2O_5 presente in 25 cc di filtrato dopo ore				Semiperiodo espresso in giorni
	0	144	312	640	
1. – 20 gr di terreno naturale e 100 cc di $NaPO_3$ N/20 con 20 cc di H_2O . . .	0	7,9	10,2	16,5	48
2. – 20 gr di terreno calcinato e 100 cc di $NaPO_3$ N/20 con 20 cc di H_2O . . .	0	6,1	8,2	9,3	67

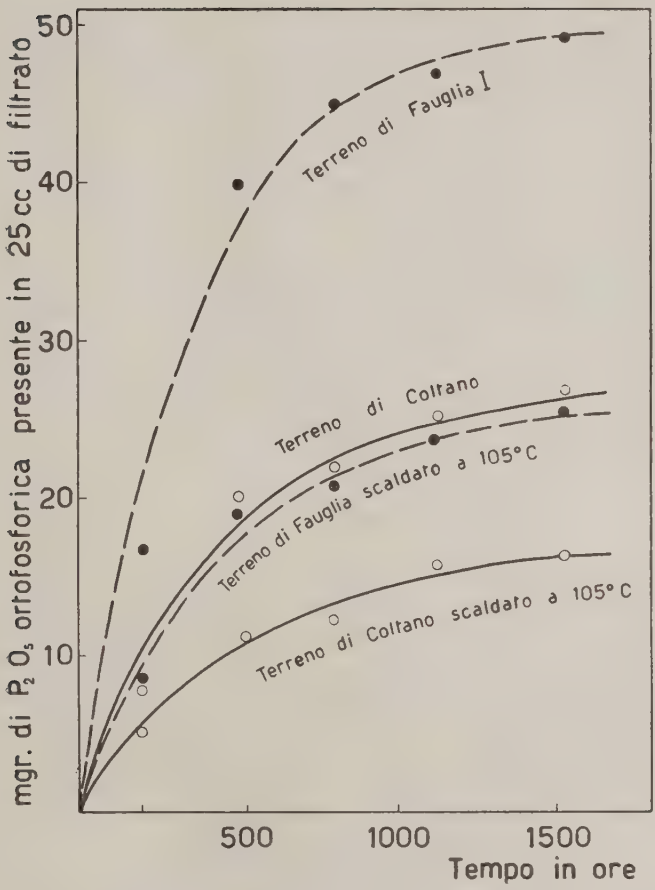
I risultati conseguiti in queste ricerche comparative condotte con terreno calcinato e naturale, oltre che operare una distinzione tra le cause che determinano la trasformazione indagata, sono atte a mettere in rilievo il cosidetto indice biologico del terreno stesso, inteso come la dose della attività depolimerizzante legata esclusivamente ai fattori di origine biochimica.

Non è dato precisare per altro fino a qual punto il metodo possa rispondere allo scopo perchè se la calcinazione del terreno distrugge le depolimerasi di origine biochimica è certo che porta anche all'attenuazione delle attività depolimerizzanti legate ai catalizzatori presenti nel terreno stesso per cui la misura delle attività biochimiche così operata riesce sempre superiore a quella reale.

6. — Le indagini di cui è qui dato conto in linea preliminare si proponevano lo studio della trasformazione dei metafosfati in ortofosfati promossa dal terreno agrario.

Le ricerche condotte con terreni di varia composizione e di diversa origine: un terreno organico acido di Massarosa, un terreno argilloso di Coltano, due terreni delle colline plioceniche di Fauglia ed un terreno

Diagramma II



L'attività depolimerizzante dei terreni, scaldati o no, sull'acido metafosforico.

sciolto di Pisa (orto di S. Croce), hanno mostrato che il terreno agrario è atto a promuovere la depolimerizzazione dell'acido metafosforico. Il semiperiodo di trasformazione, cioè il tempo occorrente affinchè metà del metafosfato sodico presente in soluzione si trasformi, varia da terreno a terreno; nelle condizioni sperimentali, di volta in volta precisate, il semiperiodo oscilla tra 43 giorni per un terreno organico acido, a 82 giorni nel terreno argilloso di Coltano e poco più di un mese nel terreno

di Fauglia I. I risultati delle prove comparative condotte con terreno naturale, aggiunto di toluolo — per escludere l'attività delle microflora — e preventivamente scaldato a 105° C per 80 ore — per inattivare le depolimerasi di origine batterica, fungina e tissulare — hanno mostrato che alla trasformazione del metafosfato nel terreno partecipano due distinte categorie di sostanze: le termostabili (catalizzatori inorganici) e le termolabili (depolimerasi di origine biologica). Nel terreno di Massarosa le attività di natura catalitica predominano sulle attività biochimiche, di regola però il rapporto fra l'attività complessiva dei fattori termoresistenti e quelli dei fattori termolabili varia da terreno a terreno.

Ricerche comparative con terreni calcinati e naturali hanno messo in evidenza che, dopo la combustione, il terreno conserva oltre la metà della propria attività depolimerizzante, dal che si deduce che, in sostanza, la trasformazione dei metafosfati in ortofosfati, promossa dal terreno agrario, è legata per la maggior parte a fenomeni di natura catalitica ed in linea subordinata alle depolimerasi batteriche, fungine e tissulari.

RIASSUNTO

Nel quadro delle azioni catalitiche, enzimatiche e microbiologiche che hanno sede nel terreno agrario, sono state indagate le trasformazioni che i metafosfati subiscono in una serie di terreni di diversa origine e varia composizione.

Tutti i terreni, che sono stati oggetto d'indagine, si sono mostrati idonei a promuovere la trasformazione dei metafosfati in ortofosfati con diversa velocità in rapporto alla natura del terreno indagato. Il semiperiodo di trasformazione varia tra circa 30 giorni in un terreno brughiero delle colline pisane e 82 giorni in un terreno di medio impasto di Coltano.

La trasformazione in sostanza risulta legata per la maggior parte a fenomeni di natura catalitica. I microrganismi e le depolimerasi di origine batterica, fungina e tissulare concorrono efficacemente a promuovere questa trasformazione; in taluni terreni la loro attività raggiunge un terzo dell'attività depolimerizzante complessiva del terreno agrario.

I rilievi, qui appena accennati, sono atti a illuminare il problema della utilizzazione agraria dei metafosfati e dànno ragione dei risultati conseguiti nelle numerose prove di concimazione con metafosfati, ove risulta che la concimazione metafosfatica ha effetto equivalente a quella della concimazione ortofosfatica. È evidente che la relativa rapidità di trasformazione, cui soggiacciono i metafosfati, rende questi composti atti a supplire efficacemente ai bisogni in fosforo delle colture.

SUMMARY

THE TRANSFORMATION OF THE METAPHOSPHATES INTO ORTHOPHOSPHATES PROMOTED BY THE AGRARIAN SOIL

by O. T. Rotini and L. Carloni

In the picture of catalytic, enzymatic and microbiological activities which take place in the agrarian soil the transformations which the metaphosphates undergo in a series of soils of diverse origin and varied composition have been investigated.

All the soils which have been the object of research have demonstrated themselves able to promote the transformation of the metaphosphates into orthophosphates with varied velocity according to the nature of the soil studied. The mid-period of transformation varies between about 30 days in a heath soil of the Pisan hills to 82 days in a soil of middle nature at Coltano.

The transformation in substance is linked, for the major part, to phenomena of a catalytic nature.

The metaphosphate fertilizing has an effect equivalent to that of orthophosphate fertilizing. It is evident that the relative rapidity of transformation to which the metaphosphates are subject render these compounds capable of supplying the phosphoric needs of the cultivations.

BIBLIOGRAFIA

(1) Rotini, O. T., Del Carratore, A., Lotti, G., e Carloni, L. Il potere assorbente del terreno agrario per l'acido metafosforico. Comunicazione fatta il 21 gennaio 1952 in Firenze alla Sezione Toscana della Società Chimica Italiana.

(2) Blaser, R. E., and MacAuliffe, C. *Soil Science*, 1949, *68*, 145.

(3) Rotini, O. T. La presenza e l'attività della pirofosfatasi in alcuni substrati organici e nel terreno. XXI Riunione della Soc. per il Progresso delle Scienze, Roma, 1932.

Ricevuto il 10 dicembre 1952.

STAZIONE SPERIMENTALE DEL FREDDO
Laboratorio Mario Spreafico Del Corno
(Direttore: Claudio Antoniani)
MILANO

Andrea Monzini

LA TACHIPESSI APPLICATA ALLA CONSERVAZIONE DELLE CARNI

Nota II. - Influenza sulle attività proteolitiche delle catepsine

In una nota precedente (1), avevo tra l'altro posto in evidenza la formazione di sensibili quantità di azoto aminico in carni bovine congelate e conservate sia a — 25° C che a — 40° C per la durata di dieci mesi. L'azoto aminico, di per se stesso presente in minime quantità nella carne degli animali appena abbattuti, malgrado le basse temperature di conservazione aumentò sensibilmente, ed il suo contenuto dopo conservazione si aggirò intorno al 0,5 ÷ 1 % della sostanza secca, valore equivalente al 5 ÷ 7 % dell'azoto totale.

La formazione di queste quantità di azoto aminico implica senz'altro l'evolversi di un processo proteolitico in seno alle carni, sostenuto dal complesso e ricco sistema enzimatico specifico sempre presente nelle cellule animali. Che l'origine dell'idrolisi sia da attribuirsi principalmente agli enzimi veri e propri delle carni, escludendo completamente quelli batterici, appare senz'altro fuori di dubbio. Le temperature di conservazione, per quante basse, non sono sufficienti ad immobilizzare del tutto l'attività enzimatica; ostacolata, essa tuttavia persiste e si manifesta, almeno parzialmente, col volgere del tempo di conservazione. Ciò è possibile in quanto un congelamento completo ed *in toto* dei succhi cellulari, nelle condizioni dette, non ha luogo. Il colloide non congela, ma disidratandosi unicamente si concentra, trattenendo quindi sempre una certa percentuale di acqua di combinazione che può fungere da veicolo all'attività enzimatica.

Ma c'è un aspetto della questione che merita di esser messo in particolare evidenza. I supporti proteici, e quindi di natura colloidale, su cui imperniano le attività enzimatiche, nel caso concreto quelle delle cosidette catepsine ed enzimi analoghi, soggiaciono per effetto del congelamento a notevoli e marcate sollecitazioni di carattere chimico-fisico, in particolare aumentano la loro tensione superficiale e, in parallelo, la

loro superficie di attivazione. Questo comportamento di fronte al congelamento venne studiato dal Nord (2) per alcuni colloidi organici. C. Antoniani (3) lo ha dimostrato anche per i colloidi organo-minerali.

D'altra parte, nel caso concreto che qui ci interessa, il substrato stesso dell'enzima è di natura proteica, e di conseguenza è da ammettersi che esso stesso soggiaccia alle sollecitazioni di cui si è detto più sopra, risolventisi in un aumento della superficie di attacco che all'enzima si offre.

Una rottura delle pareti cellulari per azione dei cristalli di ghiaccio, con il conseguente rimescolamento di endoenzimi con esoenzimi, non è pensabile date le condizioni in cui si è operato il congelamento, tali da permettere solo la formazione di microcristalli di ghiaccio, incapaci di ledere l'integrità delle cellule.

Proponendomi di mettere in chiaro il fenomeno di attivazione delle catepsine che consegue al congelamento, ho proceduto, nelle ricerche di cui qui riferisco, alla separazione delle catepsine stesse dalle carni bovine, e ho indagato direttamente sui preparati enzimatici così ottenuti l'influenza delle basse temperature.

Parte sperimentale

Per l'estrazione delle catepsine ho seguìto il metodo di M. L. Anson (4), riportato anche da A. K. Balls (5) con qualche modifica:

g 1600 di polpa di manzo finemente triturata vennero posti a macerare in cm^3 3000 di acqua per un'ora con agitazione per mezz'ora. La sospensione venne poi filtrata su tela e ripetutamente lavata. Al residuo vennero aggiunti cm^3 4000 di acqua e cm^3 50 di toluolo e la sospensione così ottenuta dopo agitazione venne lasciata a temperatura ambiente per sei ore. Dopo questo tempo la sospensione venne filtrata su carta da filtro a grossi pori, il filtrato (I frazione) venne acidificato con H_2SO_4 diluito e portato a pH = 4,0. Si ottennero cm^3 1100 di filtrato cui vennero aggiunti g 82,5 di $(NH_4)_2SO_4$. Il precipitato così ottenuto venne filtrato su filtro a pieghe e il filtrato (II frazione) venne portato a pH = 6,0 con NH_4OH, quindi si aggiunsero g 495 di $(NH_4)_2SO_4$. La sospensione venne lasciata 24 ore a + 2° C per la precipitazione dei complessi colloidali presenti. Si eseguì poi la decantazione per mezzo di un sifone e il precipitato così in fondo raccolto venne dializzato a + 2° C con una soluzione al 2 % di NaCl.

Il preparato così ottenuto venne chiamato preparato A; esso conteneva, per 100 cm^3 mg 24,5 di azoto totale e mg 4,15 di azoto aminico.

Venne pure approntato un preparato B estraendolo dal residuo della I frazione, residuo che venne riportato in sospensione ancora per altre sei ore con cm^3 4200 di acqua e cm^3 20 di toluolo. La preparazione successiva dopo filtrazione seguì le stesse modalità di quella precedentemente descritta. Questo preparato aveva la composizione seguente: azoto totale mg 19,7; azoto aminico mg 2,87 su cm^3 100 di sospensione.

Quest'ultimo preparato, nelle esperienze da me condotte, manifestò un'attività più debole del preparato A.

Di entrambi i preparati venne misurata, sia prima che dopo congelamento, l'attività catepsinica e quella tripsinica; così pure quella pepsinica seguendo la tecnica di M. L. Anson (6). Questo metodo di determinazione delle attività proteinasiche si basa, come è noto, sulla valutazione colorimetrica quantitativa della tirosina che si idrolizza da un substrato standard di emoglobina per azione degli enzimi in esame.

Attività enzimatiche antecongelamento. — Entrambi i preparati cioè sia il preparato A che il preparato B, non dimostrarono alcuna attività pepsinica. Cioè non rivelarono alcuna sensibile attività proteinasica sul substrato di emoglobina tamponato a pH = 2,0.

L'attività tripsinica si rivelò poco evidente.

L'attività catepsinica, invece, si rivelò subito elevata e sensibile per entrambi i preparati.

Attività enzimatiche post-congelamento. — I preparati chiusi in fialette sigillate vennero posti a congelare a temperature diverse (— 10° C, — 20° C, — 40° C) per 72 ore di tempo. Altri vennero sottoposti, sempre alle temperature già ricordate, a congelamenti e scongelamenti ripetuti entro lo stesso periodo di tempo.

Entrambi i preparati, cioè sia il preparato A che il preparato B, non dimostrarono alcuna attività pepsinica.

L'attività tripsinica si manifestò in modo abbastanza evidente in entrambi i preparati (tabella I).

Tabella I

Attività tripsinica

Composizione del substrato: cm^3 10 emoglobina in soluzione al 22 % + g 40 urea + cm^3 72 H_2O + cm^3 8 NaOH 1 n + cm^3 10 KH_2PO_4 soluz. 1 n.

Modalità sperimentali: pH 7,5; durata della digestione 10'; temperatura 37° C.

Temperatura e tempo di congelamento	Preparato	γ di tirosina idrolizzata in 5 cm^3 di substrato				
		prima del congelamento (a)	dopo il congelamento (b)	dopo congelamento e scongelamento ripetuti (c)	(b)/(a)	(c)/(a)
— 10° C e 72 ore . .	A	2	n. d.	9,8	—	4,9
	B	2	4,8	8,0	2,4	4,0
— 20° C e 72 ore . .	A	2	4,8	16,0	2,4	8,0
	B	2	4,8	9,8	2,4	4,9
— 40° C e 72 ore . .	A	2	4,8	18,2	2,4	9,1
	B	2	4,2	16,0	2,1	8,0

Tabella II

Attività catepsinica

Composizione del substrato: cm³ 40 emoglobina in soluzione al 12 % + cm³ 10 CH_3COOH 1,35 M + $(NH_4)_2SO_4$ 0,02 M.

Modalità sperimentali: pH 3,5; durata della digestione 10'; temperatura 37° C.

Temperatura e tempo di congelamento	Preparato	γ di tirosina idrolizzata in 5 cm³ di substrato				
		prima del congelamento (a)	dopo il congelamento (b)	dopo congelamento e scongelamento ripetuti (c)	(b)/(a)	(c)/(a)
— 10° C e 72 ore . .	A	12,8	22,4	25,6	1,75	2,00
	B	6,4	9,6	16,0	1,50	2,50
— 20 C e 72 ore . .	A	12,8	25,6	25,6	2,00	2,00
	B	6,4	14,4	19,2	2,25	3,00
— 40° C e 72 ore . .	A	12,8	28,8	n. d.	2,25	—
	B	6,4	12,6	19,2	1,95	3,00

L'attività catepsinica si rivelò elevata e molto potenziata in entrambi i preparati (tabella II).

Conclusione

L'attività proteolitica degli estratti enzimatici di carne bovina aumenta in maniera più che sensibile in conseguenza del processo di congelamento. Infatti anche la sola permanenza per 72 ore alle basse temperature (— 10° C, — 20° C, — 40° C) induce nelle catepsine una notevole attivazione.

In complesso, dalle esperienze condotte e qui descritte, sia l'attività catepsinica che quella tripsinica, appaiono, in conseguenza del processo di congelamento subìto, attivate più del doppio. Invece le differenti temperature di congelamento non sembrano influire in modo significativo sul grado di attivazione.

Però interessante è l'influenza che esercitano il congelamento e lo scongelamento ripetuti. Gli enzimi in esame, per questa ripetuta variazione di stato fisico cui vennero sottoposti, si sono attivati ancor di più, raggiungendo valori di attività tre volte più alti nelle prove di attività catepsinica, e da quattro a nove volte più alti in quelle di attività tripsinica. Questo comportamento può in parte spiegare il fatto ormai empiricamente noto che una continua e rigorosa uniformità della

temperatura delle celle frigorifere è elemento essenziale per la buona conservazione delle carni.

Altre esperienze sono in corso per poter dimostrare la possibilità di un'idrolisi enzimatica delle proteine anche in piena fase di congelamento.

RIASSUNTO

L'A. ha studiato l'influenza del congelamento sulle attività pepsinica, catepsinica e tripsinica di preparati enzimatici estratti da carni bovine.

Dalle esperienze condotte esso deduce che:

a) il congelamento provoca un incremento delle attività catepsinica e tripsinica;

b) le temperature di congelamento non sembrano influire in modo significativo sull'entità di questo incremento;

c) il congelamento e lo scongelamento ripetuti accentuano ancora di più il grado di attivazione enzimatica.

SUMMARY

QUICK-FREEZING APPLIED TO MEAT CONSERVATION

II. Influence on the proteolytic activities of catepsines

by Andrea Monzini

The author has studied the influence of freezing on the pepsinic, trypsinic and catepsinic activity of enzymatic preparations extracted from beef.

The author has found: —

(1) that the freezing produces an increase of the catepsinic and trypsinic activities;

(2) that the freezing temperatures do not seem to have a significent influence on the amount of this increase;

(3) that the repeated freezing and the defrosting further increase the intensity of enzymatic activation.

BIBLIOGRAFIA

(1) Monzini, A. Questi *Annali* (in corso di pubblicazione).

(2) Nord, F. F. Die Kryolise. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1933.

(3) Antoniani, C. *Die Naturwissenschaften*, 1938, *29*, 479.
Antoniani, C. *Rend. Reale Ist. Lombardo Sci. e Lett.*, 1939, *72*, 1.
Antoniani, C. *Atti X Congr. Int. Chimica*, 1939, *5*, 535-538.

(4) Anson, M. L. *J. Gen. Physiol.*, 1937, *20*, 565.

(5) Balls, A. K. *Ice and Cold Storage*, 1938, *485*, 143.

(6) Anson, M. L. *J. Gen. Physiol.*, 1937, *20*, 565.

Ricevuto l'11 dicembre 1952.

STAZIONE SPERIMENTALE DI MAISCOLTURA
(Direttore: Luigi Fenaroli)
BERGAMO
E
STAZIONE SPERIMENTALE DEL FREDDO
(Direttore: Claudio Antoniani)
MILANO

C. Antoniani, L. Fenaroli, L. Federico,
P. Feresini e A. Monzini *

RICERCHE SULLA COMPOSIZIONE CHIMICA E SUL VALORE NUTRITIVO DI DIVERSI TIPI DI MAIS COLTIVATI IN ITALIA **

Nota preliminare

Premessa

Il problema della composizione chimica dei differenti tipi di mais, in rapporto alla loro costituzione genetica (varietà a fecondazione libera o ibridi) e alla struttura fisica della cariosside (vitrei o dentati), e del conseguente loro valore biologico agli effetti della alimentazione, sia umana che animale, è argomento molto controverso che in ogni tempo ha dato luogo a discussioni e che ebbe un massimo di attualità e di vivacità allorquando nel 1947 furono introdotti per la prima volta in Italia i mais ibridi costituiti negli Stati Uniti d'America e si diffuse attivamente la loro coltivazione al fine di incrementare la produzione maidicola italiana.

Premesso che negli Stati Uniti d'America i tipi di mais più largamente e quasi esclusivamente coltivati sono quelli a cariosside dentata, in quanto i soli suscettibili delle più elevate produzioni (la punta massima di produzione nota è di 164 quintali di granella secca per ettaro), mentre i tipi vitrei, prevalenti nelle coltivazioni dell'ambiente circummediterraneo e quindi anche in Italia, sono l'espressione di condizioni ambientali meno favorevoli alla maiscoltura e hanno di conseguenza una minore poten-

* Gli AA. desiderano segnalare la collaborazione prestata per queste ricerche da tutto il personale delle due Stazioni sperimentali, al quale va il loro riconoscimento e ringraziamento.

** Lavoro eseguito in cooperazione fra la Stazione sperimentale di Maiscoltura e la Stazione sperimentale del Freddo con i fondi della sperimentazione straordinaria posti a disposizione dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

zialità produttiva (le punte massime di produzione sono sempre inferiori ai 100 quintali di granella secca per ettaro), era logico e conseguente che, in un programma nuovo inteso al potenziamento della produzione maidicola italiana, notoriamente insufficiente al fabbisogno (produzione annua variante fra i 20 e 30 milioni di quintali, consumo interno circa 40 milioni di quintali, destinati all'incirca per il 60 % all'alimentazione zootecnica, per il 35 % all'alimentazione umana, per il 3 % ad uso semina, per il 2 % a usi industriali) ci si orientasse decisamente verso l'adozione dei tipi dentati resi anche più interessanti dalla sopravvenuta tecnica dell'ibridismo controllato che valorizza al più alto grado le grandi possibilità di incremento produttivo offerte dal fenomeno di eterosi o lussureggiamento.

Evidentemente la realizzazione di un tale programma ha costretto l'agricoltore medio italiano a uno sforzo di eccezione, subendo due crisi di adattamento, l'una inerente all'abbandono delle vecchie varietà a fecondazione libera per sostituirvi i nuovi ibridi, i quali richiedono accorgimenti colturali alquanto diversi quale, per esempio, il rinnovo annuale delle sementi, e l'altra inerente al passaggio dai tipi vitrei ai tipi dentati.

Tutto ciò non poteva non incontrare difficoltà e non determinare delle reazioni in omaggio alla mentalità profondamente conservativa che caratterizza in modo particolare l'agricoltura, almeno fin tanto che la superiorità del nuovo indirizzo non fosse stata manifestamente palese e non si fosse imposta con l'eloquenza dei fatti; uno dei prevalenti motivi di opposizione sui quali si è particolarmente insistito, e ancora da qualche parte si insiste, è costituito appunto dal presunto minor valore nutritivo dei mais ibridi di tipo dentato finora raccomandati e largamente distribuiti in tutta Italia dagli inizi del programma ad oggi. Per il vero è opportuno porre in evidenza come tale opposizione non fu sempre e solo motivata dalla tendenza conservativa e dalla plausibile diffidenza iniziale verso i nuovi mais da parte degli agricoltori, ma venne alimentata anche da altre categorie interessate.

Tale situazione non ha mancato di preoccupare gli Istituti preposti allo sviluppo del programma maidicolo italiano e, su proposta della Stazione sperimentale di Maiscoltura, il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ha autorizzato e sovvenuto un'ampia serie di ricerche intese a determinare quanto vi fosse di vero o meno nella comune asserzione del minor valore alimentare dei mais ibridi rispetto alle varietà a fecondazione libera rispettivamente dei dentati rispetto ai vitrei.

Così ebbero inizio nel 1950 queste ricerche analitiche, condotte in collaborazione fra i ricercatori della Stazione sperimentale di Maiscoltura e della Stazione sperimentale del Freddo, ricerche delle quali vengono qui presentati, in via preliminare, i primi risultati.

Rivista della letteratura

In considerazione dell'alto interesse alimentare che questo cereale ha sempre avuto dagli inizi della sua coltivazione, molto numerose sono le indagini svolte in ogni paese e in ogni tempo sulla sua composizione chimica e il suo valore nutritivo.

I costituenti proteici, fra tutti i più interessanti, furono tra i primi a essere indagati. Ritthausen (92) studiò per primo le proteine del mais distinguendole in glutofibrina, globulina, gliadina e mucedina. Chittenden e Osborne (15) e successivamente Osborne (78, 80) e suoi collaboratori (79, 81) indagarono a lungo sulla composizione della zeina; altri studi si devono a Leonard e Clark (60) e a Mitchell e Beadles (68) che si occuparono delle proteine del germe di mais. Della composizione elementare della zeina ebbero a occuparsi pure Demstedt e Hauler (24) e Hansen e collaboratori (39). Mediante idrolisi della zeina Langstein (58) scoprì la presenza di arginina e istidina. Un metodo elettrometrico di dosaggio della zeina è stato studiato da Neuberger (74); Cahn e collaboratori (14) hanno studiato le proprietà anfotere della zeina. Della glutelina del mais si sono occupati Jones e Csonka (50), mentre Showalter e Carr (97) hanno indagato sull'entità delle proteine che caratterizzano le sostanze proteiche del mais. In tempi più recenti, con l'affinarsi della tecnica biologica e della scienza dell'alimentazione, i biochimici hanno concentrato il loro interesse sul valore biologico effettivo di queste proteine. Tra i primi lavori riguardanti la digeribilità delle proteine del mais sta quello di Rammstedt (88); successivamente vennero quelli di Dakin (22) sugli aminoacidi costituenti, di Marais e Smuts (63) sul valore biologico delle proteine integrate con lisina e triptofano. Fra i lavori più recenti ricordiamo quello di Suze e House (106) sul valore biologico comparato delle proteine dei diversi cereali.

Studi e ricerche sono stati condotti anche nel campo delle utilizzazioni industriali delle proteine del mais; ricordiamo i lavori di Nagy e collaboratori (72) sulla solubilità di queste proteine, le ricerche di Walsh (111) di carattere applicativo, quelle di Nolan e Vickery (77) sulla preparazione della gliadina e della zeina e quelle di Mendel e Fine (64) sull'utilizzazione delle proteine del mais.

In Italia Soave (100) correlazionò il tenore in zeina al 32,6 % dell'azoto totale e al 36,6 % dell'azoto proteico; Zamboni (120) indagò su alcune varietà di mais coltivate nel Veneto determinandone in modo particolare i contenuti in zeina e globulina. Anche in Francia Donard e Labbé (25) si occuparono degli albuminoidi presenti nella granella di mais e in America indagò sul medesimo argomento Archbold (5).

Poichè il mais non costituisce un alimento di per sè stesso completo, molti ricercatori rivolsero la loro attenzione agli aminoacidi costituenti. Già agli inizi del secolo Konel e Kutscher (57) constatavano l'assenza della lisina tra gli aminoacidi costituenti la zeina. Jodidi (48) ebbe successivamente a occuparsi dei polipeptidi e degli aminoacidi del mais; Roche e Morgue (93) determinarono nel 27,2 % il contenuto in leucina e nel 2,2 % il contenuto in valina di alcuni tipi di mais, mentre Csonka (19) accertò che la cistina, il triptofano, la tirosina, l'arginina, l'istidina e la lisina sono egualmente presenti sia nei mais bianchi sia nei mais gialli, e però triptofano e lisina, presenti in piccole quantità, non sono controbilanciati dalle altre proteine del mais. Secondo Vickery (109), la lisina non

sarebbe neppure presente nel mais, mentre l'arginina costituirebbe l'1,7 % e la istidina il 0,77 % della zeina. Brand e collaboratori (11) correlazionano la leucina, dosata col controllo biologico, al 27,2 % della zeina e la valina al 2,2 %. Il contenuto medio in arginina sarebbe secondo Ricceri (91) pari al 0,55 %. Per il triptofano Giral (33) ha trovato il 0,158 % sulla sostanza secca. Vanno infine ricordati i lavori di Doty e collaboratori (26, 27) sugli aminoacidi nei vari tipi di mais (varietà, incroci semplici, ibridi) in rapporto al terreno, al clima e al grado di maturazione.

Sugli amidi del mais hanno lavorato Tanner e Englis (107) e Hanid e McCready (38), mentre Menozzi e Appiani (65) si sono occupati dei pentosi e dei pentosani in varietà nostrane di mais, trovando per i pentosani contenuti dell'ordine del 3-4 % del peso delle cariossidi.

Un metodo biochimico per determinare la fibra grezza nella farina di mais è stato messo a punto da Woodson e Mackenzie (118); Woolley (119) ha lavorato sulla inosite e Anderson (2) sulla fitina.

Circa le sostanze grasse nel mais dobbiamo a Zappa (121) una serie di analisi accurate condotte ancora verso la fine del secolo scorso; secondo questo A. gli acidi grassi insolubili rappresentano il 93,5 % del grasso grezzo totale, e, negli acidi grassi volatili, ha accertato la presenza di oleina, lecitina, miristina, palmitina e colesterina.

Ricerche molto più recenti al riguardo sono quelle di Evans e Briggs (30) correlate al diverso grado di sviluppo delle cariossidi.

Sui fosfolipidi hanno lavorato Todd (108) e Montonliac (69); secondo quest'ultimo autore, il fosforo lipidico costituirebbe il 0,039 % della sostanza secca, quello minerale il 0,196 % e quello organico il 0,625 %.

Sul contenuto in vitamine del mais la recente letteratura è notevolmente vasta. Tra le vitamine liposolubili, la vitamina A è stata studiata da Sumida e Morimoto (105) che hanno trovato valori estremi da un minimo di 0,3 a un massimo di 7,6 unità internazionali, e precedentemente da Herner (42) per tre varietà dentate canadesi e americane. Sulle variazioni delle vitamine A, C e D in rapporto alle varietà e allo stadio di sviluppo ha indagato Esselen e i suoi collaboratori (29). Secondo Randolph e Hand (89) il raddoppio del numero dei cromosomi indurrebbe sensibili aumenti, di circa il 40 %, nei mais gialli, rispettivamente diminuzione nei mais bianchi. Altre ricerche sulla vitamina A dobbiamo a Fraps (31), Hauge e Trost (41), Mangelsdorf e Fraps (62), Goode (36), Smith (99). Sulla determinazione spettrofotometrica delle protovitamine hanno indagato Clark e Gring (16), White e i suoi collaboratori (115, 116) e Fraps e Kemmerer (32).

Molto numerose le ricerche sul contenuto carotenico dei mais, fra le quali si ricordano i lavori di Karrer e Staub (51), di Clark e Gring (16), di Buxton (13), di Nagy (71), di Paulsen (84) e di White e dei suoi collaboratori (116); particolarmente intesi a trovare una correlazione tra contenuto in carotenoidi e patrimonio cromosomico sono i lavori di Randolph e Hand (90) .e di Kemmerer e dei suoi collaboratori (55).

Il contenuto in vitamina D è stato indagato da Goldblatt (35).

Circa il fitosterolo abbiamo ricerche di Anderson (2, 3), mentre per il tocoferolo sono da ricordare i lavori di Karrer e Keller (52), i quali lo hanno determinato nella misura del 10,5 % dell'insaponificabile.

Notevoli le ricerche sulle vitamine idrosolubili e in particolare sulla vitamina B_1 o aneurina che è stata studiata, con particolare riguardo alla sua distribuzione nelle diverse parti del seme, da Voegtlin e Myers (110) e da Croll e Mendel (18); sulla sua complessa natura ed esterificazione ha indagato Hunt (46).

Il contenuto di vitamina B_1 o tiamina è stato oggetto di ricerche da parte di Myers e dei suoi collaboratori (70) e, limitatamente ai mais africani in comparazione con altri cereali, da Goldberg e Thorp (34), che hanno trovato un valore medio di 292 y per 100 grammi di sostanza. Alla riboflavina o vitamina B_2 hanno estese le loro indagini Conner e Straub (17); recenti ricerche di Artom e Monzini (6) hanno accertato contenuti medi in riboflavina di 105 y nella varietà « Marano » e di 70 y nell'ibrido « Funk G 114 », coltivati in Italia.

Sulla vitamina PP o niacina hanno operato negli Stati Uniti d'America Burkhalde e i suoi collaboratori (12), e in Italia Del Regno e i suoi collaboratori (23); questi ultimi hanno trovato contenuti medi di 0,98 milligrammi per 100 grammi di sostanza secca.

Le ricerche comparative sui mais gialli e sui mais bianchi sono state particolarmente rivolte ai loro contenuti in carotene e in vitamine liposolubili; in questo senso hanno lavorato Steenbock (102) e i suoi collaboratori (103), mentre Blackshaw (8) ha allargato le ricerche a tutti i costituenti del mais.

Vastissima è infine la letteratura sul valore alimentare del mais, in rapporto o indipendentemente dall'eziologia della pellagra; fra i moltissimi lavori ci limitiamo a ricordare, in ordine cronologico, i seguenti: Woods (117), Langworthy e Hunt (59), Klein e collaboratori (56), Merrill (66) e Karshan (53) negli Stati Uniti d'America; Panegrossi (82), Passerini (83) e Quagliariello (87) in Italia; Nichita e collaboratori (75, 76) in Francia; Popovici-Lupa (85) in Romania. Limitatamente al valore alimentare della zeina e di altri componenti azotati del mais sono da menzionare i lavori di Baglioni (7), di Osborne e Mendel (81), di Mitchell e Beadles (68), di Sherman e Winters (96), di Johns e dei suoi collaboratori (49) e di Boas-Fixen e dei suoi collaboratori (9).

Sulla diversa composizione della granella di mais nelle diverse varietà, avuto anche riguardo alle varietà a fecondazione libera in confronto con gli ibridi, hanno indagato Shutt (98), Schaible (94), Kazintsev (54), Spitzer e i suoi collaboratori (101), Webster e i suoi collaboratori (112), Curtiss e Earle (20).

Indagini di notevole interesse circa le variazioni della composizione chimica del mais in rapporto al clima e al terreno, nonchè al diverso grado di maturità della granella sono state fatte da Doty e dai suoi collaboratori (26). Analoghe ricerche correlate ai caratteri genetici ed ereditari sono dovute a Lindstrom e Gerhardt (61) e a East e Jones (28).

Finalità ben particolari si sono infine ripromessi diversi ricercatori, quali Hopkins (44), che ha indagato sulla composizione chimica delle diverse parti della cariosside di mais; Schrumpf-Pierron (95) che ha analizzato i costituenti minerali del mais; Nelson e Mottern (73) che ha fatto ricerche su alcuni acidi organici; Karshan e collaboratori (53) che ha condotto esperimenti di alimentazione con mais a diversi stadi di maturazione; Zelany (122) che ha indagato sulla distribuzione dell'azoto nel seme di mais a differenti stadi di maturazione, ecc. ecc.

Materiale d'indagine

Sono stati presi in esame cento campioni di mais, rappresentativi dei tipi che più correntemente si coltivano in Italia, e più precisamente:

n. 4 varietà a fecondazione libera, vitree;
n. 2 varietà a fecondazione libera, semifarinose e semivitree;
n. 6 varietà a fecondazione libera, dentate;
n. 3 incroci intervarietali;
n. 2 ibridi semifarinosi e semivitrei;
n. 69 ibridi dentati;
n. 8 incroci semplici sperimentali vitrei.

Gli incroci semplici sperimentali vitrei sono rappresentativi di un programma già avviato alla Stazione sperimentale di Maiscoltura, inteso a produrre anche ibridi vitrei per soddisfare le richieste di quegli agricoltori che desiderano attenersi anche in futuro alla coltivazione di mais non dissimili dalle vecchie varietà vitree a fecondazione libera.

Quasi tutto il materiale di indagine proviene da un medesimo campo sperimentale della Stazione sperimentale di Maiscoltura, effettuato nel 1949 a Urago (provincia di Brescia) nell'azienda dei Fratelli Salvoni, e ciò al fine di stabilire le basi di una sicura comparabilità escludendo qualsiasi influenza sulla costituzione chimica ascrivibile a diversità di ambiente climatico ed edafico.

Solo in pochi casi si è ritenuto di estendere le indagini a qualche tipo di mais non rappresentato nel campo di Urago e considerato degno di non omissione per il suo promettente comportamento nell'ambiente italiano, tali alcuni campioni provenienti dai campi sperimentali di Bergamo-Curno, di Aquileja (provincia di Udine) e di Arborea (provincia di Cagliari).

Infine per tre tipi molto rappresentativi, il « Nostrano dell'Isola » fra le varietà vitree, l'« U S 13 » e l'« Iowa 4316 » fra gli ibridi dentati, sono state ripetute le analisi su campioni di tre diverse provenienze, una continentale (Urago-Brescia), una peninsulare (Rieti) e una insulare (Arborea-Cagliari), e ciò al fine di indagare se e in quale misura avesse a influire la diversità di ambiente sulla costituzione chimica di un medesimo tipo di mais.

Nelle tabelle che seguono i tipi di mais sono stati ordinati per gruppi, procedendo dai tipi vitrei a quelli dentati e distinguendo:

36	« Funk G 77 » (Urago)	12,75	1,55	1,95		66,90		4,35	1,65	0,154	0,361	10,31	9,35	3,22	31,23	0,051	0,50	0,166	1,60	
37	« Funk G 99 » (Urago)	13,10	1,55	2,20		66,50	47,40	4,70	1,68	—	—	10,49		—	-	0,057	0,55	0,195	1,85	
38	« Funk G 114 » (Urago)	14,05	1,55	2,95	-	62,40		4,40	1,52	0,157	0,238	9,52	8,54	2,47	25,95	0,069	0,75	0,186	1,95	
39	« Huey's K 75 » (Urago)	14,10	1,50	2,30	6,00	65,00		5,30	1,58	—	—	9,89		—	-	0,128	1,30	0,221	2,25	
40	« Indiana 210 B » (Urago)	13,85	1,50	2,10	6,50	62,05		5,50	1,73	0,127	0,267	10,80	10,01	2,46	22,78	0,081	0,75	0,232	2,15	
41	« Indiana 210 C » (Urago)	13,85	1,50	2,25	7,60	65,35		4,60	1,58	0,116	0,278	9,86	9,13	2,46	24,05	0,058	0,60	0,168	1,70	
42	« Indiana 251 A » (Urago)	13,20	1,60	2,00	5,75	62,00		5,20	1,56	0,109	0,412	9,72	9,04	3,26	33,54	0,057	0,60	0,167	1,70	
43	« Indiana 416 B » (Aquileia)	14,05	1,50	1,95	5,25	67,25		4,15	1,58	0,081	0,355	9,88	9,38	2,72	27,53	0,081	0,80	0,168	1,70	
44	« Indiana 695 C » (Aquileia)	14,00	1,60	1,90	7,15	63,75		4,65	1,65	0,104	0,413	10,31	9,66	3,23	31,32	0,055	0,55	0,191	1,85	
45	« Indiana 698 » (Aquileia)	13,80	1,60	2,05	6,25	62,90		3,30	1,55	0,092	0,360	9,71	9,14	2,82	29,01	0,081	0,85	0,214	2,20	
46	« Indiana 610 B » (Arborea)	12,75	1,65	2,30	7,55	62,85		3,45	1,67	0,143	0,298	10,46	9,56	2,76	26,30	0,085	0,80	0,211	2,05	
		13,47	1,59	2,38	6,51	64,37	48,20	4,61	1,67	0,136	0,338	10,44	9,60	2,96	28,51	0,079	0,75	0,198	1,90	
	B) Mais bianchi																			
	B1) Varietà																			
	Tipi dentati																			
94	« Silvermine » (Urago)	13,25	1,50	2,55	7,65	61,85	49,00	4,45	1,60	0,155	0,254	10,01	9,04	2,56	25,57	0,087	0,95	0,230	2,30	
95	« Wisconsin gigante » (Urago)	13,35	1,80	2,60	7,15	61,00	-	4,60	1,83	0,126	0,439	11,46	10,68	3,53	30,80	0,092	0,80	0,196	1,65	
96	« Wisconsin 7 » (Urago)	13,35	1,50	2,60	5,65	62,15	—	4,55	1,67	0,155	0,301	10,46	9,49	2,85	27,25	0,103	1,00	0,184	1,75	
		13,32	1,60	2,58	6,82	61,97	49,00	4,53	1,70	0,145	0,331	10,64	9,74	2,98	27,87	0,097	0,92	0,201	1,90	
	B2) Ibridi																			
	Tipi dentati																			
97	« Indiana 750 A » (Arborea)	13,45	1,75	2,20	7,40	62,20		4,60	1,61	0,138	0,318	10,03	9,17	2,85	28,41	0,075	0,75	0,199	1,95	
98	« Minhybrid 706 » (Aquileia)	14,05	1,45	2,15	6,15	67,25		4,55	1,64	0,139	0,250	10,24	9,38	2,43	23,73	0,058	0,55	0,168	1,65	1,28
99	« U 3 » (Urago)	13,30	1,55	2,30	-	68,50		4,30	1,69	0,103	0,369	10,59	9,94	2,95	27,86	0,057	0,55	0,167	1,55	
100	« U 6 » (Urago)	13,90	1,50	2,15	—	64,30		4,80	1,71	0,151	0,267	10,60	9,72	2,61	24,48	0,081	0,75	0,197	1,85	
		13,68	1,50	2,20	6,78	65,56		4,56	1,66	0,133	0,301	10,36	9,55	2,71	26,12	0,068	0,65	0,182	1,75	

* Dati analitici riferiti alla sostanza secca.

A) Mais gialli:

*A*1) Varietà e incroci intervarietali:
tipi vitrei;
tipi semifarinosi e semivitrei;
tipi farinosi e dentati.

*A*2) Ibridi:
tipi vitrei;
tipi semivitrei;
tipi dentati.

B) Mais bianchi:

*B*1) Varietà:
tipi dentati.

*B*2) Ibridi:
tipi dentati.

Metodi analitici e modalità sperimentali

La determinazione dell'azoto totale è stata eseguita secondo il metodo di Kyeldahl; quella dell'azoto aminico secondo Van Slyke.

L'amido è stato dosato con il metodo polarimetrico, secondo le modalità indicate da Lintner *.

Con il metodo di Kürschaer-Hanak, modificato da Bellucci **, è stata determinata la cellulosa. Il dosaggio dei pentosani è stato effettuato secondo Tollens ***. Per il dosaggio dell'arginina effettuato sul prodotto della digestione tripsinica, è stato usato il metodo di Sakaguchi-Ruhn-Desnuelle ****. La determinazione della metionina, anch'essa effettuata sul prodotto della digestione tripsinica, è stata eseguita con il metodo di Hess e Sullivan *****.

Le prove di digeribilità tripsinica sono state compiute usando come agente di digeribilità il preparato « Tripsina Costantino » (titolo 1:75). Concentrazione dell'enzima: 0,1 %. pH = 8. Temperatura: 37° C. Durata della digestione: 48 ore. Il valore della digeribilità è stato determinato mediante il dosaggio dell'azoto aminico.

---

* *Zeitschr. Unt. Nahr. u. Genussmittel,* 1907, *14,* 205.
** *Ann. Chim. Appl.,* 1932, *22,* 25.
*** *Landw. Vers. Stationen,* 1893, *42,* 381.
**** *J. Biol. Chem.,* 1942, *150,* 320.
***** *J. Biol. Chem.,* 1943, *151,* 635.

Tabella II

Denominazione	Umidità %	Dati analitici															
		Sostanze minerali g % *	Cellulosa greggia g % *	Pentosani g % *	Amido		Lipidi estratto etereo g % *	Azoto			Proteina				Arginina (grammi)		Metionina (grammi)	
					g % *	Percentuale idrolizzata dopo 48 ore		Totale a *	Aminico b *	Aminico idrolizzato dalla tripsina c *	greggia totale a · 6,25 *	pura (a—b) · 6,25 *	digeribile totale (b+c) · 6,25 *	digeribile % di proteina greggia totale	per 100 g di mais *	per 100 g di proteina	per 100 g di mais *	per 100 g di proteina
A) Mais gialli																		
A1) Varietà e incroci intervarietali																		
Tipi vitrei	13,28	1,75	2,07	6,13	62,06	48,16	5,41	1,88	0,119	0,398	11,77	11,03	3,23	27,40	0,079	0,66	0,217	1,84
Tipi semifarinosi e semivitrei	13,46	1,58	2,23	5,81	62,56	47,70	5,26	1,75	0,112	0,412	10,93	10,23	3,27	29,92	0,078	0,70	0,193	1,75
Tipi farinosi e dentati	13,27	1,52	2,32	6,68	62,32	53,15	4,70	1,69	0,138	0,297	10,54	9,68	2,72	26,06	0,111	1,02	0,194	1,82
A2) Ibridi																		
Tipi vitrei	12,89	1,61	1,94	6,10	63,50	48,50	5,50	1,85	0,153	0,359	11,58	10,50	3,21	28,04	0,086	0,74	0,220	1,89
Tipi semivitrei	13,38	1,65	1,98	—	62,35	48,55	4,90	1,73	0,139	0,448	10,78	10,31	3,67	32,83	0,107	0,98	0,199	1,83
Tipi dentati	13,47	1,59	2,38	6,51	64,37	48,20	4,61	1,67	0,136	0,338	10,44	9,60	2,96	28,51	0,079	0,75	0,198	1,90
B) Mais bianchi																		
B1) Varietà																		
Tipi dentati	13,32	1,60	2,58	6,82	61,97	49,90	4,53	1,70	0 145	0,331	10,64	9,74	2,98	27,87	0,097	0,92	0,201	1,90
B2) Ibridi																		
Tipi dentati	13,68	1,56	2,20	6,78	65,56	—	4,56	1,66	0,133	0,301	10,38	9,55	2,71	26,12	0,068	0,65	0,182	1,75

* Dati analitici riferiti alla sostanza secca.

Conclusioni

I dati analitici riportati nelle tabelle che precedono costituiscono un notevole complesso di informazioni, fra le più numerose finora raccolte su questo argomento, che devono essere metodicamente elaborate per trarne tutte le conclusioni delle quali sono suscettibili. Tale lavoro è già in corso e i risultati definitivi costituiranno argomento di successive comunicazioni; in questa nota preliminare si è inteso rendere di pubblica ragione i risultati analitici conseguiti per rispondere con tempestività alle giuste aspettative degli interessati a queste ricerche e per sfatare sul nascere l'errata opinione che i mais ibridi, in quanto tali, abbiano un valore nutritivo inferiore a quello delle varietà a fecondazione libera.

RIASSUNTO

Si rendono noti i risultati analitici delle ricerche chimiche condotte su diversi tipi di mais coltivati in Italia, gialli e bianchi, a fecondazione libera e ibridi, vitrei o semivitrei e dentati. La discussione dei risultati farà oggetto di ulteriori comunicazioni.

SUMMARY

RESEARCHES ON THE CHEMICAL COMPOSITION AND NUTRITIVE VALUE OF DIFFERENT VARIETIES OF MAIZE GROWN IN ITALY

A preliminary contribution

by C. Antoniani, L. Fenaroli, L. Federico, P. Feresini and A. Monzini

Account is given of the analytical results of the chemical researches carried out on different varieties of maize grown in Italy, yellow versus white, open-pollinated versus hybrids, flinty or half-flinty versus dent. The discussion of such analytical results will be the subject of further reports.

BIBLIOGRAFIA

(1) Allan, J. N., Rossman, E. C., and Benne, E. J. Some factors that affect protein content of corn. *Michigan State College and Agric. Exp. Sta. East Lansing. Quarterly Bull.*, 1952, *34*, N. 3.

(2) Anderson, R. J. Concerning phytin in corn. *Journ. Biol. Chem.*, 1914, *17*: 165-170.

(3) Anderson, R. J. The phytosterols of the endosperm of corn. *Amer. Chem. Soc. Journ.*, 1924, *46*: 1450-1460.

(4) Arbuckle, H. B., and Thies O. J. jun. Variation of protein content of corn. *Elisha Mitchell Sci. Soc. Journ.*, 1922-1926, *38*: 84-87; *39*: 56-62; *40*: 176-180; *41*: 64-69; *42*: 113-117.

(5) Archbold, G. The albuminoids of maize. *Amer. Chem. Soc. Journ.*, 1892, *14:* 313-315.

(6) Artom, A., e Monzini, A. Contributi alla conoscenza dei prodotti agrari e d'uso agrario: V. — Contenuti in vitamina B_2 di ortaggi, frutta, foraggi e mangimi. *Annali Sper. Agr.*, n. s., 1952, *6*: 1021-1026.

(7) Baglioni, S. Ricerche sugli effetti dell'alimentazione maidica: alcune proprietà della zeina. *R. Acc. Naz. Lincei, Atti*, 1912, ser. 5, Cl. Sci. Fis. Mat. Nat., Rend. *21, II*: 655-660.

(8) Blackshaw, G. N. Chemical composition of white and yellow maize. *Rhodesia Agric. Journ.*, 1923, *20*: 457-460.

(9) Boas-Fixsen, M. A., *et al.* The biological values of proteins: IV. The biological values of the proteins of wheat, maize and milk. *Biochem. Journ.*, 1932, *26*: 1923-1933.

(10) Braman, W. W., *et al.* The utilisation of energy-producing nutriment and protein in white and yellow corn and in diets deficient in vitamins A, D and G. *Journ. Agric. Res.*, 1935, *50*: 1-37.

(11) Brand, G., Ryan, F. J., and Diskant, E. M. Leucine content of proteins and foodstuffs. *Amer. Chem. Soc.*, 1945, *67*: 1532-1534.

(12) Burkhalde, P. R., Macveigh, J., and Moyer, D. Niacin in maize. *Yale Journ. Biolog. Med.*, 1943, *16*: 659-668.

(13) Buxton, L. O. Carotenoids in yellow corn. *Ind. Engin. Chem.*, Analyt. Ed., 1939, *11*: 128-129.

(14) Cahn, E. J., Edsall, J. T., and Blanchard, H. M. The physical chemistry of the proteins. XI. The amphoteric properties of zein. *Journ. Biolog. Chem.*, 1934, *105*: 319-326.

(15) Chittenden, R. H., and Osborne, T. B. Untersuchung der Proteinstoffe der Maiskörner. *Amer. Chem. Journ.*, 1891, *13:* 453-466 (cfr. *Berichte Deutsch. Chem. Ges.*, 1892, *35*: 436.

(16) Clark, G. L., and Gring, J. L. Carotenoids in yellow corn; quantitative estimation from modified absorption spectra measurements of carotenoids in yellow corn of different varieties and qualities. *Ind. a. Engin. Chem.*, Analyt. Ed., 1937, *9*: 271-274.

(17) Conner, R. T., and Straub, G. J. The thiamin and riboflavin contents of wheat and corn. *Cereal Chem.*, 1941, *18*: 671-677.

(18) Croll, H. M., and Mendel, L. B. The distribution of vitamin B in the maize kernel. *Amer. Journ. Physiol.*, 1925, *74*: 674-794.

(19) Csonka, F. A. Aminoacids in the corn kernel. *Journ. Agric. Res.*, 1939, *59*: 765-768.

(20) Curtiss, J. J., and Earle, F. B. Analyses of double-cross hybrid corn varieties produced on farm. *Cereal Chem.*, 1946, *23*: 88-96.

(21) Czapek, F. Biochemie der Pflanzen. Jena 1925, II, 2.

(22) Dakin, H. D. Die Aminosäuren des Zein. *Hoppe-Seylers Ztschr. f. Physiol. Chem.*, 1923, *130*: 159-168.

(23) Del Regno, F., De Rienzo, A., e Vescia, A. Contenuto vitaminico dei più comuni alimenti e particolarmente del latte e di alcuni suoi derivati. *Quad. Nutriz.*, 1940, *7*: 241-243.

(24) Demstedt, M. M., u. Hauler, F. Ueber den Abbau von Eiweiss. *Ztschr. f. physiol. Chem.*, 1906, *48*: 489.

(25) Donard, E., et Labbé, H. Les matières albuminoïdes du grain du maïs. *Comptes-rendus Acad. Sci.*, 1903, *137*: 264.

(26) Doty, D. M., *et al.* The chemical composition of commercial hybrid and open-pollinated varieties of dent-corn and its relation to soil, season and degree of maturity. *A Preliminary Report. Cereal Chem.*, 1943, *20*: 113-120.

(27) Doty, D. M., Bergdoll, M. S., Nosh, H., and Brunson, A. M. Aminoacids in corn grains from several single-cross hybrids. *Cereal Chem.*, 1946, *23*: 199-209.

(28) East, E. M., and Jones, D. F. Genetic studies on the protein content of maize. *Genetics*, 1920, *5*: 543-610.

(29) Esselen, W. B. jun., *et al.* Vitamins A, C and D in maize as affected by variety and stage of growth. *Journ. Nutrit.*, 1937, *14*: 503-511.

(30) Evans, J. W., and Briggs, D. R. The fatty acid composition of the lipids of corn starch at various stages during the development of the corn kernel. *Cereal Chem.*, 1941, *18*: 465-468.

(31) Fraps, G. S. Variations in vitamin A and in chemical composition of corn. *Texas Sta. Bull.*, 1931, *422*: 46 p.

(32) Fraps, G. S., and Kemmerer, A. R. Determination of carotene and cryptoxanthin in yellow corn. *Industr. a. Engin. Chem.*, Analyt. Ed., 1941, *31*: 806-809.

(33) Giral, J. An actual problem of nutrition: Tryptophan nicotinic acid and pellagra. *Ciencia Universitaria*, Buenos Ayres, 1949, *5*: 91-107.

(34) Goldberg, L., and Thorp, J. M. A survey of vitamins on African foodstuffs. III. The thiamine content of maize, kaffir and others cereals. *S. Afric. Journ. Med. Sci.*, 1945, *10*: 1-8.

(35) Goldblatt, H. Vitamin D in whole corn. *Science*, 1931, *73*: 494-495.

(36) Goode, G. P. The formation of vitamin A in corn sprouts by light, and the transfer of the vitamin from the sprout to the grain. *Cincinnati Univ. Inst. Sci. Res., Basic Sci. Res. Lab., Bull. 4*, 1932, 55-58.

(37) Greaves, J. E., and Nelson, D. H. The influence of irrigation water and manure on the composition of the corn kernel. *Journ. Agric. Res.*, 1925, *31*: 183-189.

(38) Hanid, W. Z. u. McCready, R. M. Molekulbau von Glycogen und Stärke aus den Samen von Mais. *Journ. Amer. Chem. Soc.*, 1941, *63*: 1632-1635.

(39) Hansen, D. W., Brimhall, B., and Sprague, G. F. Relationship of zein to total protein in corn. *Cereal Chem.*, 1946, *23*: 329-335.

(40) Harrington, H. H. Influence of climate on composition of corn. *Texas Exp. Sta., Bull. 15*, 1891, 75-90.

(41) Hauge, S. M., and Trost, J. F. An inheritance study of the distribution of vitamin A in maize. I, II, III. *Journ. Biol. Chem.*, 1928-1930, *80*: 107-114; *86*: 161-165, 167-172.

(42) Herner, M. C. The relative vitamin A content of three varieties of northwestern dent corn, Manitoba grown red, yellow and American yellow. *Sci. Agr.*, 1937, *18*: 32-37.

(43) Hopkins, C. G. The chemistry of the corn kernel. *Ill. Exp. Sta. Bull.*, 1898-1899, *53*: 129-180; *55*: 205-244.

(44) Hopkins, C. G. The chemical composition of different parts of the corn kernel. *Amer. Chem. Soc. Journ.*, 1903, *25*: 1166-1179.

(45) Hopkins, C. G. The structure of the corn kernel and the composition of its different parts. *Ill. Exp. Sta. Bull.* 1903, *87*: 77-112.

(46) Hunt, C. H. The complex nature of vitamin B as found in wheat and corn. *Journ. Biol. Chem.*, 1928, *78*: 83-90.

(47) Iatshaw, W. L., and Miller, E. C. Elemental composition of the corn plant. *Journ. Agric. Res.*, 1924, *27*: 845-859.

(48) Jodidi, S. L. Physiological studies on cereals. III. The occurrence of polypeptides and aminoacids in the ungerminated maize kernel. *Journ. Agric. Res.*, 1925, *30*: 587-592.

(49) Johns, C. O., *et al.* Studies in nutrition. III. The nutritive value of commercial corn gluten meal. *Journ. Biol. Chem.*, 1920, *41*: 391-399.

(50) Jones, D. B., and Csonka, F. A. Studies on gluteline. IV. The gluteline of corn (*Zea mays*). *Journ. Biol. Chem.*, 1928, *78*: 289-292.

(51) Karrer, P., u. Staub, M. Pflanzenfarbstoffe. XIV. Ueber einen Carotinoidfarbstoff aus Mais: Zeaxanthin. *Helv. Chim. Acta*, 1929, *12*: 790-792.

(52) Karrer, P., and Keller, H. Determination of tocopherols in various starting materials. *Helv. Chim. Acta*, 1938, *21*: 1161.

(53) Karshan, M., *et al.* Feeding experiments with plants at different stages of development. III. Synthesis of vitamin in corn. *Amer. Journ. Physiol.*, 1928, *84*: 314-320.

(54) Kazintsev, A. I. O khimicheskom sostave mestnykh i drugikh sortov kukuruzy iz razlichnykh punktov Severnogo Kavkaza. (On the chemical composition of native and other varieties of corn from various areas of North Caucasus). *Nauch. Issled. Inst. Kukur. Nogo Khoz. Biul.*, Dnepropetrovsk, *2*: 34 p. (con riassunto in inglese).

(55) Kemmerer, A. R., *et al.* The relation between the vitamin-A-active carotenoids in corn and the number of genes for yellow color. *Cereal Chem.*, 1942, *19*: 525-528.

(56) Klein, A., *et al.* The nutritive value of the various layers of the wheat and corn kernel. *Soc. Exp. Biol. and Med. Proc.*, 1925, *23*: 20-21. *Amer. Journ. Physiol.*, 1926, *76*: 237-246.

(57) Konel, *u.* Kutscher. Beiträge zur Kenntniss der Eiweisskörper. *Ztschr. f. physiol. Chem.*, 1901, *31*: 163.

(58) Langstein, L. Hydrolise des Zeins durch Salzsäure. *Ztschr. f. physiol. Chem.*, 1903, *37*: 508.

(59) Langworthy, C. F., and Hunt, C. L. Corn and corn meal for food. *U.S.D.A., Farmer's Bull. 559*, 1913-14, 14 p.

(60) Leonard, W. H., and Clark, A. Protein content of corn as influenced by laboratory analyses and field replication. *Colorado Exp. Sta., Tech. Bull. 19*, 1936, 9 p.

(61) Lindstrom, E. W., and Gerhardt, F. Inheritance of chemical characters in maize. *Iowa State Coll. Journ. Sci.*, 1928, *2*: 1-18.

(62) Mangelsdorf, P. C., and Fraps, G. S. A direct quantitative relationship between vitamin A in corn and the number of genes for yellow pigmentation. *Science*, 1931, *73*: 241-242.

(63) Marais, J. S. C., and Smuts, D. B. The biological value of the proteins of maize and maize supplemented with lysine and tryptophane. *Journ. Vet. Sci., Animal Ind.*, 1940, *15*: 197-204.

(64) Mendel, L. B., and Fine, M. S. The utilization of the protein of corn. *Journ. Biol. Chem.*, 1911, *10*: 345-352.

(65) Menozzi, A., e Appiani, G. Contenuto in pentosani dei vari mangimi. *Rend. R. Ist. Lomb.*, 1894, 753.

(66) Merrill, L. H. Indian corn as a food for man. *Maine Exp. Sta., Bull. 131,* 1946, 133-145.

(67) Meyer, C. R., and Hetler, R. A. The distribution of vitamin A in some corn-milling products. *Journ. Agric. Res.*, 1929, *39*: 767-780.

(68) Mitchell, H. H., and Beadles, J. R. Corn germ, a valuable protein food. *Science*, 1944, *99*: 129-130.

(69) Montonliac, M. M. Répartition dans le maïs des diverses combinaisons du phosphore au cours de la végétation. *Comptes rendus Acad. Agric. France,* 1941, *13*: 778-796.

(70) Myers, H. E., *et al.* Vitamin B_1 (thiamine chloride) and the yield of corn and sorghum under field conditions. *Amer. Soc. Agron. Journ.*, 1941, *33*: 474-476.

(71) Nagy, D. Carotenoids in corn gluten. *Iowa State Coll. Journ. Sci.*, 1940, *15*: 89-92.

(72) Nagy, D., *et al.* Factors affecting the solubility of corn proteins. *Cereal Chem.*, 1941, *18*: 514-523.

(73) Nelson, E. K., and Mottern, H. H. Some organic acids in barley, maize, oats and rye plants. *Amer. Chem. Soc. Journ.*, 1931, *53*: 3046-3048.

(74) Neuberger, A. Electronic titration of zein. *Biochem. Journ.*, 1934, *28*: 1982-1992.

(75) Nichita, G., *et al.* Valeur alimentaire du maïs provenant d'une ancienne récolte. *Soc. de Biol., Comptes rendus*, 1936, *121*: 563-566.

(76) Nichita, G., *et al.* Valeur alimentaire du maïs nouveau. *Soc. de Biol., Comptes rendus*, 1936, *121*: 567-570.

(77) Nolan, L. S., and Vickery, H. B. Preparation of gliadin and zein. *Soc. Expt. Biol. and Med. Proc.*, 1936, *35*: 449-451.

(78) Osborne, T. B. The amount and properties of the proteids of the maize kernel. *Conn. State Exp. Sta., 20th Ann. Rep. 1896*, 1897, 391-397.

(79) Osborne, T. B., and Clapp, S. H. Hydrolisis of the proteins of maize. *Amer. Journ. Physiol.*, 1908, *20*: 477-493.

(80) Osborne, T. B. The nutritive value of the proteins of maize. *Science*, n. s., 1913, *37*: 185-191.

(81) Osborne, T. B., and Mendel, L. B. Nutritive properties of proteins of the maize kernel. *Journ. Biol. Chem.*, 1914, *18*: 1-16.

(82) Panegrossi, G. Contributo allo studio dell'alimentazione maidica. *Ann. Ig. Sper.*, n. s., 1896, *6*: 293-350.

(83) Passerini, N. Contributo allo studio della composizione immediata del grano-turco nostrale nella eziologia della pellagra. *R. Acc. Georg.*, 1924; *Boll. Ist. Agr. Scandicci*, 1925, *8*: 4-21, 78-93.

(84) Paulsen, E. F. Sobre el contenido en carotinoides de los maices argentinos. *Journ. Agron. y Vet.*, 1941, Buenos Ayres, 1942, 21-31.

(85) Popovici-Lupa, N. O. O incercare asupra valorei alimentare a purumbului. *Soc. de Sci., Bul.*, 1905, *14*: 86-113.

(86) Prug, and Nattino, J. Chemical analyses of maize and oats cultivated in the eastern Republic of Uruguay. *Min. de Ind., Insp. Nac. Ganad. y Agr. do Uruguay, Bol. 14*, 1915, 29 p. (riassunto in *Internat. Inst. Agric., Monthly Bull. Agr. Intern. and Plant Diseases*, 1915, *6*: 1332-1335).

(87) Quagliariello, G. La difesa del granoturco. *L'Italia Agricola*, 1941, *11*: 78.

(88) Rammstedt, O. Die chemische Zusammensetzung einiger Maismahlprodukte und die Verdaulichkeit ihrer Stickstoffsubstanzen in Pepsin-Salzsäure, verglichen mit der Verdaulichkeit der Stickstoffsubstanzen verschiedener anderer Zerealien und Leguminosen. *Arch. f. Hyg.*, 1913, *81:* 286-306.

(89) Randolph, L. F., and Hand, D. B. Increase in vitamin A activity of corn caused by doubling the number of chromosomes. *Science*, 1938, *87*: 442-443.

(90) Randolph, L. F., and Hand, D. B. Relation between carotenoid content and number of genes for cell in diploid and tetraploid corn. *Journ. Agric. Res.*, 1940, *60*: 51-64.

(91) Ricceri, G. Ricerca quantitativa dell'arginina nei semi di Graminacee e Leguminose. *Boll. Soc. It. Biol. Sper.*, 1945, *20*: 22-23.

(92) Ritthausen, W. Eiweisskörper der Getreidearten. Bonn. 1872.

(93) Roche, J., and Morgue, M. Leucine and valine content of proteins. *Comptes rendus Soc. Biol.*, 1943, *137*: 766-767.

(94) Schaible, P. J. Composition of certain hybrid and open-pollinated corns and their performance in poultry rations. *Michigan Agr. Expt. Sta., Quart. Bull.* 1946, *29:* 31-39.

(95) Schrumpf-Pierron, P. La teneur du maïs en mineraux. *Comptes rendus Soc. de Biol.*, 1932, *109*: 699-701.

(96) Sherman, H. C., and Winters, J. C. Efficiency of maize proteins in adult human nutrition. *Journ. Biol. Chem.*, 1918, *35*: 301-311.

(97) Showalter, M. F., and Carr, R. H. Characteristic proteins in high and low protein corn. *Journ. Amer. Chem. Soc.*, 1922, *44*: 2019-2023.

(98) Shutt, F. T. Chemical composition of certain varieties of Indian corn. *Canada Centr. Exp. Farm. Bull.*, 1891, *12*: 16-24.

(99) Smith, M. C. A quantitative comparison of the vitamin A content of yellow corn and the grain sorghums hegari and yellow milo. *Journ. Agric. Res.*, 1930, *40*: 1147-1153.

(100) Soave, M. L'azoto della zeina in relazione all'azoto totale e all'azoto delle altre sostanze proteiche del mais. *Ann. R. Acc. Agric. Torino*, 1907, *50*.

(101) Spitzer, G., *et al.* Soft corn, its chemical composition and nitrogen distribution. *Amer. Chem. Soc. Journ.*, 1919, *41*: 1212-1221.

(102) Steenbock, H. White corn versus yellow corn and a probable relation between the fat-soluble vitamin and yellow plant pigments. *Science*, n. s., 1919, *50*: 352-353.

(103) Steenbock, H., *et al.* Fat-soluble vitamine. III. The comparative nutritive value of white and yellow maizes. *Journ. Biol. Chem.*, 1920, *41*: 81-96.

(104) Stubblefield, F. M., and Deturk, E. E. The composition of corn, oats and wheat as influenced by soil, soil treatment, seasonal conditions, and growth. *Soil Sci. Soc. of Amer., Proc.*, 1940, *5*: 120-124.

(105) Sumida, E., and Morimoto, H. The vitamin A content of various feeding stuffs. *Imp. Zootechn. Exp. Sta. Japan, Res. Bull.*, 1945, *45*: 1-11.

(106) Suze, B., and House, F. The relative biological value of the proteins in cereal grains. *Journ. Nutrit.*, 1948, *36*: 595-600.

(107) Tanner, L. P., and Englis, D. T. A study of starch from different varieties and types of corn. *Food Res.*, 1940, *5*: 563-581.

(108) Todd, J. R. The determination of inorganic phosphorus in corn grain. *Kentucky Acad. Sci. Trans.*, 1941, *9*: 28-33.

(109) Vickery, H. B. Aminoacids composition of zein. *Comptes rendus Trav. Lab. Carlsberg, Sect. Chim.*, 1938, *22*: 519-527.

(110) Voegtlin, C., and Myers, C. N. Distribution of the antineuritic vitamine in the wheat and corn kernel. *Amer. Journ. Physiol.*, 1919, *48*: 504-511.

(111) Walsh, J. F. Corn proteins. *Ind. Engin. Chem.*, 1937, *29*: 673-674.

(112) Webster, J. E., Broks, J. S., and Cross, C. B. The protein and crude carotenoid content of hybrid and open-pollinated corn. *Oklahoma Agr. Exp. Sta. Bull. 36*, 1949.

(113) Wehmer, C. Die Pflanzenstoffe. 1929-1935.

(114) Wenks, M. E., and Walters, A. *Soil Sci. Soc. Proc.*, 1946, *11*: 189-197.

(115) White, J. W. jun., *et al.* Studies on the carotenoids: spectrophotometric determination of the carotenoids of yellow corn grain. *Indust. Engin. Chem.*, Analyt. Ed., 1942, *14*: 798-801.

(116) White, J. W. jun., *et al.* The carotenoids of yellow corn grain. *Amer. Chem. Soc. Journ.*, 1942, *64*: 2603-2606.

(117) Woods, C. D. Food value of corn and corn products. *U.S.D.A. Farmer's Bull. 298*, 1907, 40 p.

(118) Woodson, H. W., and Mackenzie, H. S. Note on a biochemical method for determining crude fiber in corn meal. *Cereal Chem.*, 1945, *22*: 158-160.

(119) Woolley, D. W. A method for the exstimation of inositol. *Journ. Biolog. Chem.*, 1941, *140*: 453-459.

(120) Zambotti, V. Globulina e zeina in alcune varietà di mais coltivate nel Veneto. *Quad. Nutriz.*, 1940, *7*: 126-133.

(121) Zappa, B. Sulla composizione del semè di mais; ricerche sulle sostanze contenute nel grasso greggio. *Rend. R. Ist. Lomb.*, 1894, 282.

(122) Zelany, L. The distribution of nitrogen in the seed of *Zea mays* at different stages of maturity. *Cereal Chem.*, 1935, *12*: 536-542.

Ricevuto l'11 dicembre 1952.

STAZIONE SPERIMENTALE DI POLLICOLTURA
(Direttore: Alulah Taibel)
ROVIGO

Alulah Taibel

NUOVA VARIETÀ DI COLORE DEL PIUMAGGIO DELL'ANATRA MUSCHIATA, *CAIRINA MOSCHATA DOMESTICA* L., OTTENUTA PER MUTAZIONE

L'anatra muschiata domestica (chiamata impropriamente anche anatra di Barberia e, volgarmente, anatra muta) deriva dalla *Cairina moschata* L. diffusa dal Messico alla costa del Perù (verso occidente) ed all'estuario del Rio della Plata (verso oriente). Al momento della scoperta dell'America, essa si trovava già allo stato domestico presso diverse tribù di indigeni e, stando a quanto riporta il Blanchon (1), dal 1559 essa era anche già apparsa e la si vendeva — penso in Francia — « par les marchés pour s'en servir ès-festins et nopces ».

Il tipo « domestico » diversifica però alquanto dal tipo originario « selvatico ». A parte il corpo meno massiccio e meno pesante, tanto da permettergli lunghi ed ampi voli, il tipo selvatico presenta la pelle nuda delle guancie nel maschio — secondo quanto riferisce Finn (2) — liscia e nera, salvo una zona sopraciliare rossa, e la caruncola, situata sulla base del becco, molto piccola: nella femmina poi, le guancie non sono affatto nude. Il piumaggio invece non ha subito modificazioni e si può dire che è identico nelle due forme, vale a dire nero lucente con ricchi riflessi verdi e violetti porporini e con una grande zona bianca (negli esemplari di oltre due anni di età) in corrispondenza del braccio, dell'avambraccio, compreso il patagio omero-radiale, e parte della mano ornitica, essendo tutte le piccole e le medie copritrici alari e quelle principali delle remiganti secondarie, bianco candide, come pure bianche le ascellari e le sottoalari, nonchè tutte le principali copritrici inferiori delle

remiganti, sia primarie che secondarie. E questo in entrambi i sessi (figg. 1-2-3).

Ma allo stato domestico è nota da tempo anche la varietà albina a piumaggio completamente « bianco » * e, in perfetta correlazione con questa mutazione della livrea, risultano modificati e il colore della ranfoteca (che appare interamente rosa in luogo di nerastro-corno nella metà basale e rosso nella metà apicale) e quello delle scaglie dei piedi (che appaiono giallastre anzichè grigio-verdastre), nonchè quello delle iridi (che si mostrano azzurro pallido invece di bruno-giallo-dorato) (fig. 4). Nelle corti degli allevamenti rurali si trovano talvolta esemplari candidi e frequentemente esemplari chiazzati, in proporzioni varie, di nero e di bianco (fig. 5) : sono i derivati di incroci e di reincroci casuali fra le due varietà, la « nera » e la « bianca ».

Recentemente, alla Esposizione Mondiale di Avicoltura, tenutasi a Parigi nell'agosto del 1951, ho avuto occasione di osservare una coppia di anatre muschiate presentanti una livrea di un bel colore « grigio-ardesia ».

Ancor più recentemente, nell'ottobre del corrente anno, al « Dierenpark » di Wassenaar, in Olanda, in occasione di una mia visita in quel Paese, ho incontrato un bel gruppo di giovani anatre muschiate « grigio-ardesia », più o meno chiazzate di bianco.

Essendomi mancata l'opportunità di interrogare gli allevatori, nulla ho potuto venire a conoscere nè circa la genesi di detto piumaggio nè riguardo al suo comportamento genetico, vale a dire se esso si è dimostrato omozigotico, quindi fissato nel suo tipo, oppure se, viceversa, eterozigotico, analogo a quello classico del pollo andaluso. Ma poichè la nostra Stazione in questi giorni è venuta in possesso di un trio (un maschio e due femmine) del gruppo olandese di Wassenaar, così sarà possibile, nella prossima stagione di allevamento, portare su di esso le nostre osservazioni. Comunque « The American Standard of Perfection », pubblicato a cura di « The American Poultry Associatiation » del 1947, a proposito delle « Moscovy ducks » (*Cairina moschata*), non ammette che la varietà « colored » con piumaggio nero lucente, e bianco sopra e sotto le ali, e la varietà « white » con piumaggio interamente bianco.

Nel 1950 questa Stazione sperimentale accettava l'acquisto di un gruppetto di tre esemplari, un maschio e due femmine, di anatre muschiate, perchè — a detta dell'offerente, il dott. Mazzoleni di Perugia —

* Un primo riferimento, di oltre tre secoli or sono, su questa varietà, completamente bianca — secondo quanto comunica Wilson da Costa (3) — si trova in Caius, nella sua opera « L'Histoire Naturelle des Oiseaux » (Paris, 1645, p. 176), sotto il nome di « anatra turca ».

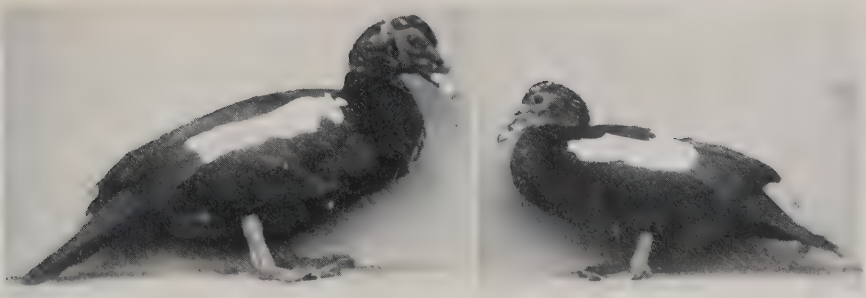


FIG. 1. – *Cairina moschata domestica* var. « nera », in livrea di « adulto »: maschio (a sinistra) e femmina (a destra).

FIG. 2. – *C. moschata domestica* var. « nera » in livrea di « adulto ». Particolare dell'ala (pagina superiore): maschio (a sinistra) e femmina (a destra).

FIG. 3. – *C. moschata domestica* var. « nera » in livrea di « adulto ». Particolare dell'ala (pagina inferiore): maschio (a sinistra) e femmina (a destra).

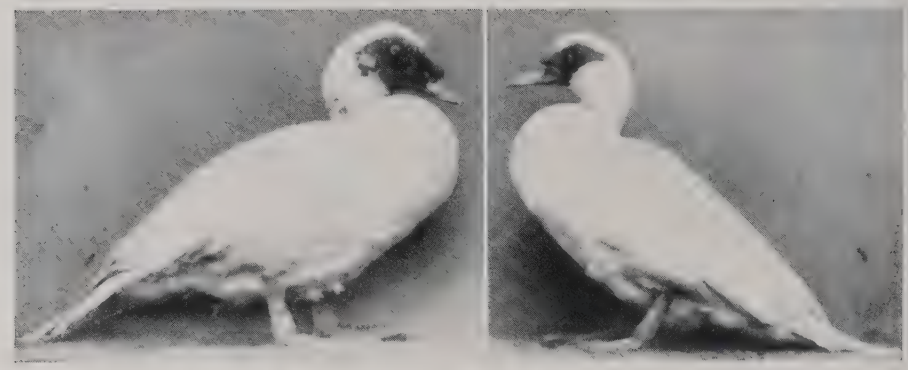


FIG. 4. – *C. moschata domestica* var. « bianca » in livrea di « adulto »: maschio (a sinistra) e femmina (a destra).

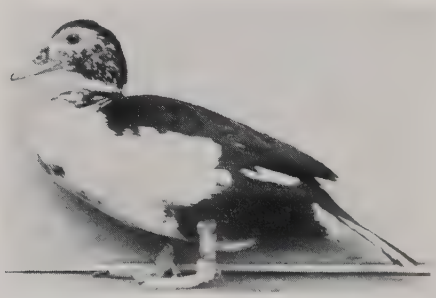


FIG. 5. – *C. moschata domestica*: derivati da « incroci » e « reincroci » fra la varietà « nera » e quella « bianca ».

FIG. 6. – *C. moschata domestica*: nuova varietà «cucula». Giovane maschio in livrea «infantile» (età 10 settimane).

FIG. 7. – Penne di varie parti del corpo di *C. moschata domestica*.
Di ogni paio di penne, a sinistra varietà «nera» e a destra varietà «cucula»:

a) penne maggiori dei lati del petto ♂ ♂
b) penne maggiori dei lati del petto ♀ ♀
c) penne del petto dei ♂ ♂
d) penne del petto delle ♀ ♀
e) penne della regione infrascapolare dei ♂ ♂
f) penne della regione infrascapolare delle ♀ ♀
g) piccole copritrici sottalari delle ♀ ♀

a') grandi scapolari dei ♂ ♂
b') grandi scapolari delle ♀ ♀
c') medie scapolari dei ♂ ♂
d') medie scapolari delle ♀ ♀
e') grandi copritrici sottalari delle ♀ ♀
f) ascellari delle ♀ ♀

presentavano un piumaggio che differiva, per alcuni particolari, dal tipo usuale. Infatti, dalle nostre osservazioni al loro arrivo a Rovigo, gli animali, rivestiti ancora del loro piumaggio « infantile » *, mostravano, su fondo nerastro, una marcata barratura bianca in talune regioni del corpo, come sulle scapolari, sui lati del petto, sul dorso e sulle regioni inferiori dell'ala (fig. 6).

Il disegno a barre era determinato dal fatto che ogni penna presentava, su fondo nero, tanto una orlatura apicale, quanto una, due o tre striature subterminali bianche (fig. 7). Era questo particolare che finiva con il conferire agli uccelli un mantello a bande alterne nere e bianche, per cui la loro livrea, nuova per l'anatra muschiata, venne battezzata « cucula », in analogia a quanto già praticato per talune razze di polli a piumaggio simile, quali la Plymouth rock, la Malines, la Dominique ed altre.

Con il cambio del piumaggio infantile per l'assunzione di quello giovanile, le barrature bianche in molte zone scomparvero e il piumaggio, salvo spruzzature di bianco sul capo e sul collo e una traccia di striatura bianca sui lati del petto e sul dorso, più visibile nella femmina che nel maschio, divenne pressochè uguale a quello della comune varietà « nera ». Con l'assunzione del piumaggio di adulto

---

* Nell'anatra muschiata comune è possibile distinguere quattro diverse livree corrispondenti a quattro fasi differenti di età e precisamente:

1) livrea di « neonato », costituita dal piumino che riveste il pulcino alla schiusa, superiormente nero-brunastro con quattro macchie ovalari gialle in corrispondenza delle estremità caudali delle scapole e degli ilei; inferiormente giallo: gialla è anche la regione delle guance — salvo una sottile banda nerastra dall'angolo temporale dell'occhio alla tempia — e una larga fascia sopraciliare. Ali superiormente nere con una sottile fascia gialla sul margine esterno (ulnare): inferiormente gialle con una striscia nera alla base delle penne primordiali in corrispondenza dell'ulna: l'alula è gialla (fig. 10). Tale livrea si conserva sino al momento (30 giorni circa) in cui ha inizio l'insorgenza delle vere penne;

2) livrea « infantile », costituita dal rivestimento delle prime penne che sorgono in sostituzione del piumino di neonato; rispetto alle livree successive, il colore nero è limitato alle parti superiori, mentre il collo (ventralmente), il centro del petto e il sottocoda si mostrano lavati di brunastro (con accenno di disegno a scaglie per la presenza di una tenue orlatura fulvo-brunastra su ogni penna) e i lati del petto e l'addome leggermente grigiastri (ancora con accenno di disegno a scaglie per la presenza, su ogni penna, di una tenue orlatura biancastra). Questo piumaggio si conserva sino all'intervento della seconda muta (con inizio a circa sei mesi di età);

3) livrea « giovanile », costituita dal rivestimento che segue la seconda muta: tutto il piumaggio assume una decisa tinta nero lucente e si arricchisce di vivaci riflessi metallici verdi e violetti porporini, specialmente sulle parti superiori (fig. 12). Questa livrea persiste sino verso il compimento del secondo anno di età;

4) livrea di « adulto », costituita dal rivestimento definitivo: essa è uguale alla livrea giovanile, ma l'ala, salvo le remiganti primarie e secondarie e le principali copritrici superiori delle remiganti primarie nonchè le due prime penne dell'alula ancora nere, è divenuta bianco-candida (figg. 2-3).

comparve anche l'ampio piastrone bianco alla regione dell'ala (figg. 8-9). I colori della ranfoteca, delle scaglie dei piedi e delle iridi, non diversificavano che per sfumature, da quelli corrispondenti della varietà « nera ».

Naturalmente interessava di esaminare il comportamento ereditario del nuovo carattere, stabilire cioè, attraverso la riproduzione inter se dei tre soggetti, se esso si sarebbe conservato, con trasmissione alla discendenza.

Nella primavera del 1951 si ebbe una numerosa schiusa e tutti gli anatroccoli, uguali fra di loro, presentarono una curiosa livrea: gialla, ombrata di nerastro all'estremità del corpo e sulla coda* (fig. 10), completamente nuova per il neonato di anatra muschiata **.

Con l'assunzione del piumaggio « infantile » sono comparse, in tutti gli esemplari, sulle tipiche regioni, le penne nere barrate di bianco, in modo perfettamente analogo a quanto osservato l'anno precedente sui genitori (fig. 11). Il tipo è quindi fissato: il nuovo piumaggio, molto caratteristico nel neonato — giallo con sfumatura nerastra sulla estremità del corpo e sulla coda (fig. 10) — ancora assai tipico nella livrea infantile — nero con zone marcatamente barrate di bianco (figg. 6-11) — e quasi simile a quello del tipo comune « nero » nell'adulto (figg. 8-9) è risultato — nella riproduzione in purezza — trasmissibile alla discendenza: pertanto è da ascriversi a un tipico fenomeno « mutazionistico ».

Dai primi saggi sperimentali di incrocio fra la nuova varietà « cucula » e le due varietà note, la « nera » e la « bianca », saggi tendenti ad indagare il comportamento genetico del nuovo carattere — e sui quali sarà riferito in un prosieguo di tempo quando si sarà in possesso di una maggiore disponibilità di dati — è risultato che esso è condizionato da « un fattore singolo, autosomale e recessivo » che viene indicato con « b » barratura, allelomorfo a « B », assenza di barratura.

---

* Più particolarmente, le penne primordiali della coda, sono gialle nella metà prossimale e nere nella metà distale.

** Infatti il neonato della più comune varietà « nera », precedentemente descritto se ne allontana grandemente e il neonato della varietà « bianca » presenta la superficie del corpo completamente rivestita di piumino giallo-canarino (fig. 10).

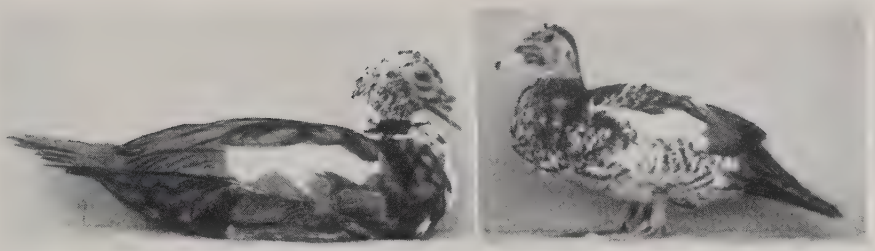


FIG. 8. – *C. moschata domestica* var. «cucula», in livrea di «adulto»: maschio (a sinistra) e femmina (a destra).

FIG. 9. – *C. moschata domestica* var. «cucula», in livrea di «adulto». Particolare dell'ala (pagina superiore): maschio (a sinistra) e femmina (a destra).

FIG. 10. – *C. moschata domestica*. Neonati con rivestimento di «piumino» della varietà «nera» (a sinistra) «bianca» (al centro) «cucula» (a destra).

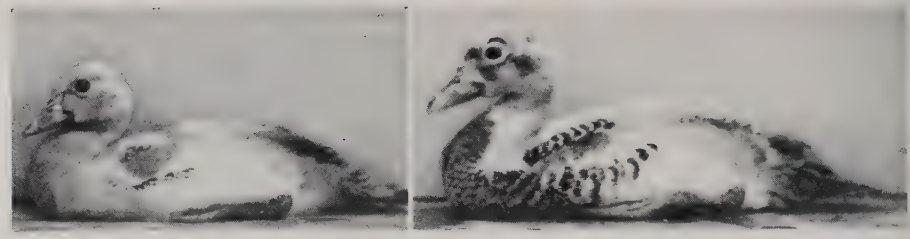


Fig. 11. – *C. moschata domestica* var. « cucula ».
A sinistra: giovane di 32 giorni; ha inizio sui lati del petto e sulle regioni scapolari l'insorgere delle penne barrate.
A destra: lo stesso all'età di 42 giorni; continua il rivestimento di penne barrate.

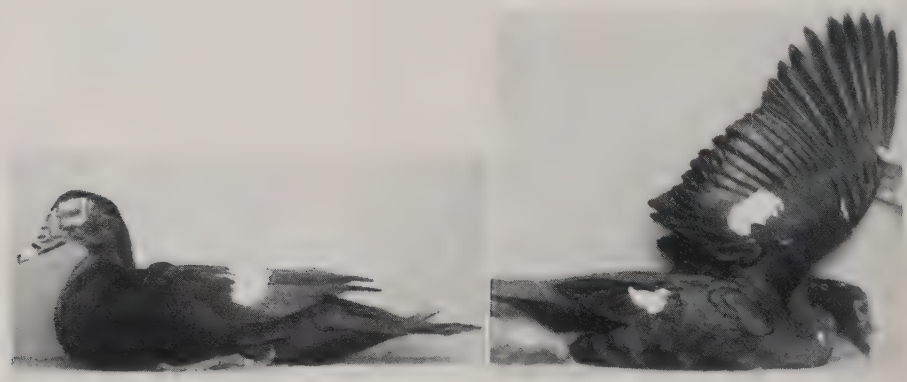


Fig. 12. – *C. moschata domestica* var. « nera », in livrea « giovanile »; età mesi 14.
Le piccole, medie e grandi copritrici dall'ala sono ancora nere e solo le principali copritrici delle remiganti secondarie sull'articolazione omero-radiale appaiono bianche.

RIASSUNTO

Viene descritta una nuova varietà di colore apparsa nell'anatra muschiata (*Cairina moschata domestica* L.), molto caratteristica nel neonato: piumino giallo con sfumatura nerastra alla estremità del corpo, ancora sufficientemente tipica nell'abito infantile, con zone marcatamente barrate di bianco su fondo nero (che giustificano il battesimo di « cucula »); quasi simile alla varietà comune « nera », negli abiti giovanile e di adulto, perfettamente trasmissibile alla discendenza. Dai primi saggi ibridologici con le due note varietà « nera » e « bianca », questo nuovo carattere risulta condizionato da « un fattore singolo, autosomale e recessivo » indicato con « b », barratura, allelomorfo a « B », assenza di barratura.

SUMMARY

A NEW COLOUR VARIETY OF THE PLUMAGE OF THE MUSCOVY DUCK, *CAIRINA MOSCHATA DOMESTICA* L., OBTAINED BY MUTATION

by Alulah Taibel

A description is given of a new colour variety appearing in the Muscovy duck, *Cairina moschata domestica* L., very characteristic in the newly hatched: yellow down with blackish shadings at the extremity of the body, already sufficiently typical in the fledgling covering, with markedly barred zones of white on a black ground (which justify the baptism of 'cucula'); almost similar to the common 'black' variety of the young and adult plumage, perfectly transmissible to the descendants. From the first hybridological attempts with the two varieties noted, 'black' and 'white', this new character is conditioned by 'a single autosomatic and recessive factor' indicated by 'b', barring, allomorphic to 'B', absence of barring.

BIBLIOGRAFIA

(1) Blanchon, A. Canards, oies et cygnes. Paris, J. B. Baillière et fils, 1896.

(2) Finn, F. Some spontaneous variations in Mallard and Muscovy ducks (*Anas boscas* and *Cairina moschata*). *Avic. Magaz.*, 1913, Third Series, Vol. IV, pp. 82-88, 106-108.

(3) Wilson da Costa, J. Criação de patos, gansos, marrecos e outros palmipedes no Brasil. São Paulo, 1917 (Edição de *Chacaras e Quintaes*).

Ricevuto il 15 dicembre 1952.

ISTITUTO DI AGRONOMIA GENERALE
E COLTIVAZIONI ERBACEE DELL'UNIVERSITÀ
(Direttore: Ettore Mancini)
BOLOGNA

Remigio Baldoni

PROVE DI LOTTA DIRETTA CONTRO LA PIRALIDE E LA SESAMIA DEL MAIS *

Il problema della lotta contro i due Lepidotteri del mais (*Pyrausta nubilalis* Hb. e *Sesamia cretica* Led.), è stato scarsamente considerato dagli agricoltori in Italia, malgrado i danni sensibili che tali insetti recano annualmente in quasi tutte le zone maidicole italiane.

In altri Paesi, e specialmente negli Stati Uniti d'America, la lotta contro la piralide ** è stata invece affrontata da tempo in tutti i suoi molteplici aspetti, mentre il lato scientifico e tecnico della questione è stato approfondito in modo assai esauriente.

Tale maggiore interessamento dei tecnici statunitensi per la lotta alla piralide, ha certamente delle ragioni determinanti, che vanno considerate con attenzione. In primo luogo fu certamente la comparsa abbastanza recente dell'insetto in America (1917), che determinò il clima psicologico adatto ad un eccezionale sviluppo di ricerche e di sforzi per dominarlo. Fu infatti l'avvento recente della piralide in un ambiente del tutto nuovo, povero quindi di predatori, di parassiti e in genere di cause equilibratrici, che creò i presupposti di una gravissima e rapida sua diffusione e moltiplicazione negli Stati del « Corn Belt », estesamente coltivati a mais.

I danni sono infatti veramente ingenti in America su ogni coltura maidicola, ma sono ancora più manifesti e gravi su certi speciali tipi di coltivazioni, come in quella del mais dolce (« sweet corn »), utilizzato in pannocchia, come ortaggio fresco e nell'industria conserviera, irrimediabilmente danneggiato dalla presenza anche di un solo insetto nella spiga

* Ricerche eseguite con una sovvenzione del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

** Negli Stati Uniti d'America è essenzialmente la piralide (« European corn borer ») che reca danni ingentissimi alla coltura del mais, mentre la sesamia vi è pressochè sconosciuta. Da noi sono diffusi ambedue gli insetti, ma mentre nel nord è nettamente predominante la piralide, nel sud è la sesamia che reca i maggiori danni; in zone intermedie (come in Toscana, ma anche nel Veneto qualche volta) i due Lepidotteri sono spesso presenti contemporaneamente, con la predominanza a volte dell'uno, a volte dell'altro (M. Martelli, 1938; E. Malenotti, 1940).

(Decker *et al.*, 1947); ed altrettanto può dirsi della diffusissima coltivazione industriale (circa 200.000 ha), del mais ibrido da semente.

Forse ancora il problema della piralide è aggravato negli Stati Uniti da condizioni colturali ed ecologiche, conseguenti all'uso di mais più tardivi dei nostri ed in ambienti con estate più umida e più calda.

In Italia, per le opposte considerazioni, il problema della piralide non è stato certo così sentito nel passato, ma è da notare che si è sviluppato negli ultimi anni un crescente interessamento per altre ragioni e fra l'altro principalmente:

1) per l'introduzione dei mais ibridi di origine americana, certamente più recettivi e meno protetti delle nostre vecchie varietà, all'aggressione delle larve dei due Lepidotteri;

2) per un certo aggravarsi dei danni, attribuibili a questi insetti, conseguenti all'estendersi delle zone irrigue, e per l'introduzione di ibridi di mais a ciclo più lungo e dei mais precocissimi, da raccolto intercalare, molto soggetti all'attacco delle seconde generazioni;

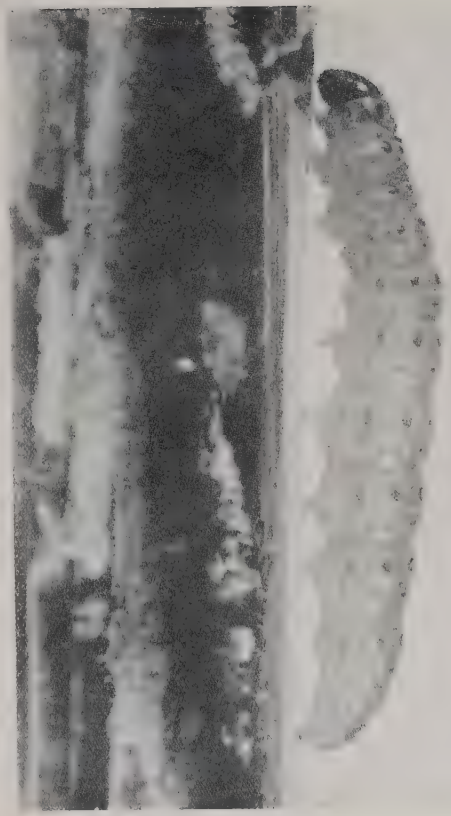
3) per il recente e rapido sviluppo di una larga produzione commerciale di sementi ibride, anche per conto di ditte straniere, che ne destinano il prodotto all'esportazione europea; seme piuttosto costoso, che deve possedere un valore intrinseco e caratteristiche commerciali superiori, nelle cui colture quindi l'attacco della piralide determina danni sensibili, non solo per la sottrazione di prodotto utilizzabile, ma anche per il peggioramento delle sue doti di commerciabilità.

Non pare del tutto privo d'interesse quindi di soffermarsi sui varî mezzi di lotta e di prevenzione, studiati ed attuati in America nei confronti della piralide. Il problema vi è stato impostato e razionalmente condotto, fin quasi dall'inizio della diffusione dell'insetto, nelle quattro principali linee direttrici qui elencate:

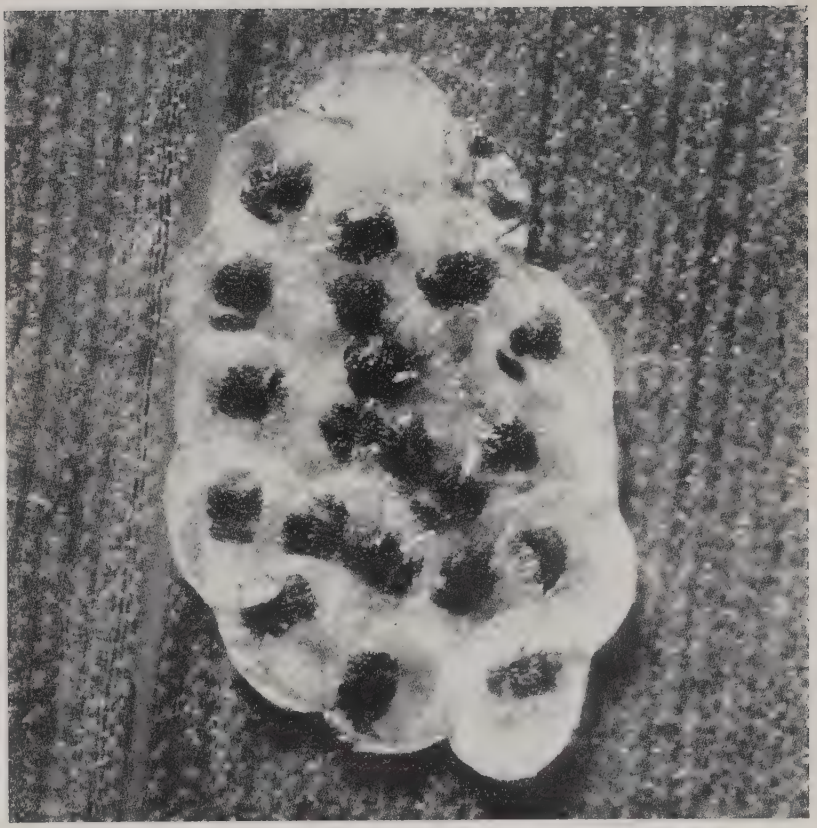
1) Lotta diretta e indiretta con mezzi agronomici. — Su di essa si soffermarono in un primo tempo gli studiosi ed in modo particolare le raccomandazioni del Dipartimento dell'Agricoltura, anche attraverso i bollettini tecnici per i coltivatori; sembra oggi, peraltro, che questa strada sia alquanto in ribasso, in conseguenza dei limitati risultati ottenuti. I principali sistemi della lotta agronomica riguardano: l'eliminazione delle piante di mais subito dopo il raccolto, il loro taglio basso al piede, il profondo interramento delle stoppie, la distruzione delle numerosissime piante ospiti minori. ed ancora il ritardo nella semina del mais, le colture-esca, le trappole luminose, ecc.

Lo scarso successo di questo genere di interventi, constatabile del resto anche in Italia, è certamente dovuto alle caratteristiche biologiche dell'insetto, ma specialmente alla sua nota polifagia (Grandi, 1951; Martelli, 1938) e quindi alla sua diffusa presenza su molte piante spontanee e coltivate, che facilmente sfuggono ad ogni specie di controllo (Hodgson, 1948; Dicke, 1932).

2) Lotta biologica. — Gli studi e le applicazioni di questo sistema negli Stati Uniti hanno avuto negli ultimi trenta anni un grande sviluppo, che si è ancora accresciuto dopo il 1942, in seguito alla intensificazione della coltura del mais e quindi della ulteriore diffusione della piralide (Baker, Brandley e Clark, 1949).



La larva della piralide.



I caratteristici mucchietti di uova sulle foglie del mais.

Le foglie di mais traforate indicano un forte attacco di larve già prima dell'emissione del pennacchio.

Le prime importazioni dall'Europa di insetti parassitizzati risalgono a Jones nel periodo 1919-27 e gli invii continuarono in seguito, dall'Europa e dall'Oriente, attraverso un'organizzazione colossale, facente capo al « Bureau of Entomology and Plant Quarantine », in modo intensissimo, tanto che nel 1940 si poteva annunciare (Baker *et al.*) che già erano state importate larve in numero di oltre 26 milioni!

La stessa organizzazione si è contemporaneamente preoccupata della moltiplicazione e diffusione dei medesimi parassiti e di altri già presenti nel Paese, in numerosissimi centri della Confederazione. Non pare tuttavia che l'impresa, davvero imponente, di questo genere di lotta, sia stata finora feconda di risultati concreti, sebbene gli studiosi, che attualmente se ne occupano, si mostrino molto fiduciosi sulle future possibilità di sostanziali miglioramenti nel controllo biologico dell'insetto.

3) Ricerca genetica di varietà, linee e ibridi resistenti all'insetto. — Questo mezzo indiretto di lotta è quello sul quale maggiormente puntano gli allevatori vegetali, che già da anni stanno selezionando linee particolarmente resistenti, o all'insetto stesso o al danno da esso provocato (tolleranti), per impiegarle nella costituzione di ibridi. Dai discreti risultati sinora raggiunti, almeno nei confronti delle larve di prima generazione (Patch e Everly, 1948; Harris *et al.*, 1949; Sprague, 1946; Dicke e Penny, 1952) appare già come probabile che questa via sia quella che in avvenire potrà portare ai più concreti risultati pratici.

4) Lotta diretta con insetticidi. — Questo mezzo, abbastanza pratico seppure costoso, pericoloso a lunga scadenza e in palese contrasto con gli sforzi paralleli condotti attraverso la lotta biologica, è considerato un po' una soluzione contingente del grave problema, finchè non si potrà disporre di ibridi sicuramente resistenti, che possano risolverlo in modo definitivo.

L'uso degli insetticidi fu tentato subito, all'indomani dei primi sviluppi della piralide in America, e gli studi relativi all'impiego dei prodotti chimici, nella lotta alla piralide, possono contarsi a molte decine e riguardano tutti i lati della questione, dalla scelta dell'insetticida alle modalità dell'uso, ai mezzi per la distribuzione, all'economia del loro impiego nella grande coltura. Vi è stata indubbiamente in proposito una completa messa a punto dei varî problemi, che ha portato negli ultimissimi anni ad un orientamento preciso degli agricoltori verso tipi determinati di trattamenti sulle colture del granoturco; essi si vanno di conseguenza ora estendendo rapidamente sulle normali coltivazioni delle tipiche zone maidicole, dove già ora vengono trattate centinaia di migliaia di acri.

È naturalmente in modo speciale nelle colture del mais dolce da industria e da ortaggio e in quelle da seme commerciale, che si sono più rapidamente imposti i trattamenti insetticidi — che venivano già prima della guerra eseguiti con i prodotti allora in voga (rotenone, nicotina, piretro, ecc.) (Batchelder, 1939; Baker *et al.*, 1939; Questel *et al.*, 1943). Dalla guerra in poi, in seguito alla scoperta dell'azione insetticida dei sintetici clorurati, la pratica corrente dei trattamenti si è però sviluppata nelle zone di maggiore diffusione della piralide (Massachusetts, Michigan, New Jersey, New York, Ohio, Connecticut, Indiana, ecc.), interessando aree sempre più vaste, anche nelle comuni colture da granella e foraggere.

Tali trattamenti sono tuttora imperniati sull'uso predominante del DDT, — più persistente, più economico e più efficace di altri insetticidi — sia in veicolo acquoso che oleoso, sia in mezzo polverulento (polvere al 5 % di DDT) con aggiunta o meno di olio (2 %). Le distribuzioni sui campi di mais vengono attuate per la maggior parte con areoplano, ma anche con macchine irroratrici o atomizzatrici terrestri, un poco più economiche, anche se più lente del mezzo aereo.

Le dosi normali di distribuzione oscillano intorno ai 20-50 litri/ha per le alte concentrazioni, e ai 5-600 litri/ha per le basse, mentre si usano sui 20-40 kg/ha di

polvere nei trattamenti polverulenti. Con qualsiasi tipo di diluente, il prodotto tecnico, in DDT puro, adoperato, varia fra uno e due kg/ha. Il numero dei trattamenti oscilla fra uno e tre. Il controllo degli insetti risulta soddisfacente, non mai completo; si riesce di solito a ridurre considerevolmente il numero medio di larve per pianta, che di norma ascendono a 7-15 e più *; gli incrementi di prodotto sono dell'ordine di 10-30 %, mentre la spesa di applicazione varia fra 1,75 e 3,50 dollari per acro (Annand, 1947; Bigger *et al.*, 1947; Apple *et al.*, 1950).

Non ci sono giunti finora gli echi delle preoccupazioni, certamente presenti alla mente degli studiosi americani, sulla influenza che questa ormai larga applicazione al mais degli insetticidi più energici e di effetto indiscriminato può esercitare sull'equilibrio biologico di intere zone trattate, tanto da far pensare che possa risultare sfavorevole allo sviluppo dei parassiti della piralide stessa e fare assumere alla fauna locale caratteri del tutto imprevedibili. Sarà comunque interessante osservare attentamente nel prossimo avvenire, i mutamenti verificatisi nell'ambito delle popolazioni di insetti utili e dannosi, nonchè della piralide medesima, negli ambienti sottoposti a tali vasti esperimenti di lotta chimica.

Superata ormai la fase sperimentale della lotta diretta alla piralide, mediante irrorazioni insetticide, l'attenzione dei tecnici è orientata sulla ricerca degli effetti dei trattamenti al terreno con prodotti sistemici (Bennet, 1949), che dovrebbero agire avvelenando i succhi cellulari delle intere piante, rendendole tossiche o repellenti alle larve.

I primi studi del genere furono condotti con Parathion e altri prodotti fosforati (Starnes, 1950), altri e più favorevoli con l'uso dei varî composti, come sodiofluoroacetato, bis(2-)2fluoroethoxy)ethoxy)metano, (David, 1950; Questel *et al.*, 1949), ecc. Non vi è però ancora un deciso orientamento su tali argomenti, sui quali è fondata una legittima aspettativa, anche perchè dei prodotti ad azione puramente repellente potrebbero determinare assai minori preoccupazioni che non i tipici insetticidi a forte azione distruttiva e persistente.

In Italia, come si è già detto, il problema dei Lepidotteri dannosi al mais assume un aspetto meno drammatico che non negli Stati Uniti, specialmente nelle normali colture da primo raccolto, dove non si notano quasi mai danni così ingenti ed infestioni così massicce come in America.

Certamente in Italia gli insetti della prima generazione sono controllati discretamente dai numerosissimi predatori e parassiti (Goidànich, 1931), forse anche lo svolgimento del ciclo biologico della pianta e dell'insetto non sono sempre parallelamente favoriti da condizioni ecologiche ottimali; le varietà nostrali di mais sono inoltre più resistenti e più protette contro l'attacco delle larve della prima generazione, di modo che in esse, pur avendosi normalmente circa il 100 % di piante infestate, non si giunge quasi mai alla presenza contemporanea di decine di larve per pianta e di larve che penetrano nella spiga in numero cospicuo, come è frequente negli Stati Uniti.

---

* Patch, Still e Schlosberg (1942) dimostrano che la riduzione del raccolto, per ogni larva ospitata dalla pianta oscilla, con l'ambiente e con la varietà, dal 2,7 al 4,7 %, di modo che con 15 larve medie per pianta si possono avere riduzioni nel raccolto da 50 q.li/ha a 25.

Esistono però anche da noi condizioni in cui si possono riscontrare sensibili danni, attribuibili a questi Lepidotteri. Tali condizioni possono così essere elencate:

1) zone in cui la piralide e la sesamia sono particolarmente diffuse e temibili, forse anche in relazione alla diffusione di esse su altre piante ospiti, spontanee e coltivate;

2) annate favorevoli allo sviluppo ed alla sopravvivenza di molte larve;

3) annate o ambienti nei quali si pratica la coltura dei mais con semina tardiva (dopo lo sfalcio dei prati) e in cui si può avere una grave infestione sulle spighe da parte delle larve di 2ª generazione;

4) coltivazione, specie in talune zone, di mais ibridi americani tardivi e meno resistenti;

5) colture di mais di 2° raccolto, nelle quali l'attacco della piralide di 2ª generazione è sovente esiziale sull'esito della coltura;

6) coltivazioni di linee pure e di incroci semplici per la produzione di seme ibrido commerciale, la cui granella ha un valore elevatissimo.

In ognuna di queste condizioni colturali i due Lepidotteri del mais possono produrre danni considerevoli sulle coltivazioni, sì da costituire un importante fattore limitante la produzione o addirittura la causa del fallimento della coltura; possono anche, come nel caso della produzione da semente, condurre a ripercussioni economiche assai più gravi e irrimediabili; non sembra quindi inopportuno che gli agricoltori, per fronteggiare tali contingenze, siano orientati sui mezzi utilizzabili per il controllo diretto degli insetti stessi.

Prove sperimentali

È per tale ragione che è stata eseguita una serie di prove sperimentali che potessero essere indicative dell'efficacia dei varî mezzi insetticidi e orientative nelle loro modalità d'impiego.

Nel primo anno la prova fu di carattere preliminare, mentre nel secondo le esperienze furono ripetute in due diversi ambienti e condotte nel modo più rigoroso, onde ottenere un complesso di dati maggiore e più attendibile.

Anno 1951 (Prova in 2° raccolto, in provincia di Ancona)

Fu impiantato, in quest'annata, un solo campo sperimentale su mais di 2° raccolto, in provincia di Ancona (comune di Falconara), in una zona di pianura irrigua, presso il mare, dove il granoturco precoce,

coltivato nell'intervallo della rotazione, fra il frumento e il rinnovo, avrebbe grandi possibilità produttive, se quasi ogni anno non intervenissero le piralidi della 2ª generazione a limitarne in modo gravissimo i raccolti; tale coltivazione risulta per questa ragione assai aleatoria ed è relativamente poco praticata e piuttosto in regresso. Qui, la possibilità di controllo delle larve di piralide potrebbe costituire un notevole vantaggio, perchè consentirebbe di coltivare tipi di mais anche abbastanza produttivi, come coltura furtiva. Nella stessa zona il mais di primo raccolto è pochissimo coltivato, talchè è da ritenere che la prima generazione della piralide abbia a svilupparsi in prevalenza su altre piante spontanee o che le farfalle provengano dalle finitime zone collinari, dove il mais è più coltivato. Le larve della 2ª generazione si sviluppano infatti in numero enorme, non solo sulle limitate colture di mais da granella, ma assai più sul mais da foraggio, estesamente coltivato nelle stoppie del grano.

Esecuzione della prova. — Un campo di normale coltura, della superficie di circa 3000 mq, seminato il 28 giugno con l'ibrido medio precoce « Ohio M15 », fu scelto nel luglio e suddiviso, con semplici allineamenti, tracciati a mezzo di picchetti, in 12 parcelloni di 100 mq ognuno, separati l'uno dall'altro da strisce di bordo protettive, di alcuni metri di larghezza, pure investite a mais. I dodici parcelloni erano suddivisi in tre gruppi (repliche), di quattro ognuno, nei quali vennero randomizzati i seguenti tipi di trattamento:

testimonio, senza alcun trattamento;

trattamenti con HCH (esaclorocicloesano) (Agrocide, Solplant WP, bagnabile al 50 %, in acqua al 0,4 %);

trattamenti con DDT (dimetildifeniltricloroetano) (Gesarol, Montecatini, bagnabile al 10 %, in acqua all'1 %);

trattamenti con Parathion (estere fosforico) (Fosferno, Solplant al 28 %, diluito in acqua al 0,08 %).

Furono eseguiti due trattamenti successivi, il giorno 4 agosto, epoca di fuoruscita dei pennacchi, quando si potevano osservare contemporaneamente sulle piante, farfalle in deposizione, gruppi di uova e numerose larvette di piralidi * della 2ª generazione, intente a cibarsi specialmente delle infiorescenze maschili o delle foglie, se quelle non erano ancora sortite; il giorno 14 agosto, quando, specie nelle parcelle non trattate, erano ancora visibili numerose larve in ogni fase di sviluppo, all'esterno ed all'interno degli organi della pianta ed in numero cospicuo sugli stigmi, nel tentativo di penetrare nella pannocchia.

---

* Nella zona furono osservate sul mais in netta prevalenza le piralidi sulle sesamie, sia nella prima che nella seconda generazione.

I trattamenti furono eseguiti con una comune pompa irroratrice a spalla, percorrendo una interfila sì ed una no e cercando di spruzzare le piante soprattutto dall'alto. La quantità di soluzione impiegata fu in ogni caso di 875 litri per ha.

Furono pertanto usati per ciascun trattamento i seguenti quantitativi di prodotto:

	Prodotto commerciale gr/ha	Prodotto tecnico gr/ha	Principio attivo gr/ha	Costo dell'insetticida di ogni trattamento L/ha
HCH . .	3500	1750	280	3150
DDT . .	8750	875	875	2800
Parathion	700	196	196	2450

Nei periodi successivi ai trattamenti si sono potute nettamente osservare le minori infestioni di insetti sulle parcelle trattate. Era facile peraltro notare, anche in queste, la quasi totalità delle piante colpite, ma da un ben minor numero di larve; non si è potuto eseguire un conteggio statisticamente rigoroso delle larve su un sufficiente numero di piante, ma da alcuni sondaggi effettuati si può ritenere valida una riduzione, a seguito del trattamento (specie DDT e Parathion), del numero medio di larve per pianta da 10-12 a 2-3. Era possibile infatti osservare come un buon numero di quelle fosse morto, mentre tentava di penetrare nell'interno del fusto e mentre divorava gli stigmi e le ramificazioni della spiga maschile.

I dati rilevati al raccolto (3 ottobre) indicano, meglio delle osservazioni visive, il soddisfacente risultato ottenuto, almeno per alcuni dei trattamenti *.

Prospetto I

Prova di Falconara (2° raccolto). – Risultati produttivi

	N. medio, al raccolto, di spighe fertili per mq	Spighe abortite o divorate completamente dagli insetti in % del totale	Spighe fertili ma infestate da insetti in % del totale	Spighe fertili e non infestate da insetti in % del totale
Testimonio .	2,5	23,9	65,8	34,2
HCH	2,8	13,6	52,4	47,6
DDT	3,0	7,8	42,9	57,1
Parathion . .	3,1	2,3	25,5	74,5

* Al fine di poter meglio mettere in evidenza l'effetto degli insetticidi, si sono, al raccolto di questa prova e delle successive, suddivise le pannocchie in tre categorie in base al diverso danno che su di esse le piralidi avevano compiuto e separatamente ogni categoria è stata poi sgranata e pesata. Se ciò ha comportato un lavoro manuale e di raccolta dei dati molto grande, pure il notevole numero di elementi ottenuti ha consentito una elaborazione statistica assai più precisa ed utile di tutte le medie, che vengono qui sinteticamente esposte.

Prospetto II

Prova di Falconara (2° raccolto). – Risultati produttivi

	Raccolto in granella qli/ha	Granella proveniente dalle spighe sane %	Granella proveniente dalle spighe infestate %	Peso medio della granella delle singole spighe sane gr	Peso medio della granella delle spighe infestate gr
Testimonio .	*20,0*	53,1	46,9	127	58
HCH	*28,0*	62,3	37,7	132	73
DDT	*32,6*	70,8	29,2	137	75
Parathion .	*38,8*	81,3	18,7	135	90

Differenza minima significativa: P = 0,05 = 8,7
P = 0,01 = 13,2

Prospetto III

Prova di Falconara (2° raccolto). – Risultati produttivi

	Analisi del valore reale della semente: germinabilità × purezza	Prodotto granellare calcolato col 100 % di valore reale della semente
Testimonio .	74,6	14,93
HCH	78,3	21,9
DDT	81,2	26,5
Parathion . .	81,8	31,7

Dall'andamento della prova e dai dati produttivi si possono trarre alcune conclusioni preliminari, e cioè:

1) non è difficile, attraverso una attenta osservazione delle colture, di giudicare il momento in cui compaiono le prime larve di piralide; forse più difficile è di accertare la presenza degli adulti e delle uova;

2) i trattamenti con Parathion si sono dimostrati assai favorevoli, essendo riusciti a contenere la penetrazione delle larve nelle piante e particolarmente nelle spighe, consentendo un raccolto più abbondante. Un po' inferiore l'effetto del DDT, ancora minore, ma sempre discreto, l'effetto del gammesano;

3) va notato che l'elaborazione statistica (analisi della varianza) fornisce differenze minime significative abbastanza alte, dovute certo allo scarso numero di ripetizioni e che, quindi, pur non essendovi dubbi sull'efficacia di tre trattamenti, può rimanere qualche incertezza nell'attribuzione di valore ai varî tipi di insetticidi;

4) è interessante e significativo l'aumento che si verifica passando dal testimonio al migliore dei trattamenti, nel numero per mq delle spighe

fertili raccolte, nella percentuale di spighe non infestate, nel peso della granella delle spighe sane e nel peso medio della granella delle spighe singole, fatto quest'ultimo evidentemente in relazione alla presenza di un maggior numero di larve nelle piante dei testimoni;

5) di grande interesse anche l'osservazione dei dati relativi all'analisi della semente, che ha del resto una stretta relazione col valore merceologico della granella raccolta, indipendentemente dalla destinazione che potrà avere il prodotto. La granella dei testimoni in massa appariva infatti estremamente alterata ed in condizioni quasi di non commerciabilità.

Anno 1952 (prove di 1° e 2° raccolto)

In questa 2ª annata si volle estendere la sperimentazione su colture di mais sia irrigue che asciutte, di primo raccolto, oltrechè ripeterla sul raccolto intercalare. Si volle inoltre studiare come poteva variare l'effetto del trattamento in funzione della durata del ciclo della pianta e del numero dei trattamenti. Furono intraprese a questo scopo tre prove, sufficientemente complesse e minuziose, impostate tutte col sistema distributivo dello « split-plot ».

1ª prova in coltura asciutta, di primo raccolto, nel Comune di Bologna (Corticella)

Per essa si allestì un appezzamento di circa 3500 mq, suddiviso in 4 parti, costituenti le 4 repliche dell'esperienza. Ogni replica era a sua volta suddivisa in due parcelloni coi due ibridi:

« Wisconsin 641 AA », di tipo medio tardivo;
« Sokota 224 », di tipo precoce.

Ogni parcellone era poi costituito di due parcelle per i due tipi di insetticidi impiegati:

DDT (Cytox, SIAPA, bagnabile al 50 %) in acqua al 0,34 %;
Parathion (Fosferno, Solplant, al 28 % di estere fosforico) diluito in acqua al 0,1 %;

ed ancora le parcelle erano a loro volta frazionate in tre sub-parcelle di circa 70 mq ognuna, nelle quali l'insetticida era distribuito secondo il seguente schema:

nessun trattamento;
un solo trattamento (21 giugno);
quattro trattamenti (11 giugno, 21 giugno, 22 luglio, 1° agosto);

e ciò al fine di provare gli insetticidi nella condizione minima di un solo trattamento, contro la 1ª generazione, e nella condizione massima di due trattamenti, contro la 1ª generazione e due contro la 2ª.

I trattamenti furono eseguiti dall'alto, mediante pompe irroratrici a spalla, con una barra appositamente sagomata e con due ugelli spruzzanti.

Furono impiegati in ogni caso 900 litri di soluzione per ettaro. Le dosi di insetticida usate, per ogni trattamento, furono queste:

	Prodotto commerciale gr/ha	Principio attivo gr/ha	Costo per ettaro e per ogni trattamento L/ha
DDT . .	3060	1530	3060
Parathion	900	252	3150

Le infestioni d'insetti non furono, nella decorsa annata, molto gravi nella zona, forse per il forte caldo e secco; si potevano osservare solo poche piante con le caratteristiche forature sui lembi fogliari, operate dalle larve di schiusa precoce, nel tentativo di raggiungere il pennacchio fiorale, ancora inguainato, che esse prediligono nella prima età. Solo più tardi si notò una certa recrudescenza nell'attacco con la presenza media di 5-7 larve per pianta. L'attacco della seconda generazione, di piralidi in prevalenza, ma anche di un certo numero di sesamie, fu invece intenso, ma troppo tardivo per potere ancora arrecare gravi danni nelle spighe, oramai in fase di maturazione lattea anche nel tipo di mais più tardivo, già molto avanti nello sviluppo per le particolari condizioni dell'annata.

Non si potè notare ad occhio una minore infestione nelle parcelle trattate anche per più volte.

La raccolta fu effettuata il 6 agosto per il precoce, il 25 agosto per il tardivo.

Prospetto IV

Prova di Bologna Produzione delle sub-parcelle (medie di 4 repliche), mais «Sokota 224» (precoce)

		DDT			Parathion		
		Testimoni	1 trattamento	4 trattamenti	Testimoni	1 trattamento	4 trattamenti
Produzione granella in qli/ha . .		*41,83*	*44,40*	*46,58*	*43,07*	*49,11*	*51,94*
Produzione % di granella dalle spighe	sane	7,9	6,6	7,0	7,3	5,2	7,7
	poco infestate .	84,6	86,5	85,2	84,1	86,8	88,6
	molto infestate .	7,5	6,9	7,8	8,6	8,0	3,7

I dati produttivi, riportati nei seguenti prospetti, indicano con il loro buon risultato produttivo, con il discreto stato merceologico del prodotto nei testimoni stessi, che il danno delle piralidi fu assai modesto.

Prospetto V

Prova di Bologna. Mais «Wisconsin 641 AA» (medio tardivo) Produzione delle sub-parcelle (medie di 4 repliche)

	DDT			Parathion		
	Testimoni	1 trattamento	4 trattamenti	Testimoni	1 trattamento	4 trattamenti
Produzione granella in qli/ha . .	39,08	41,86	46,01	41,40	44,60	43,30
Produzione % di granella dalle spighe — sane	7,1	6,2	8,7	5,8	6,5	9,1
Produzione % di granella dalle spighe — poco infestate . .	77,6	80,7	79,4	80,0	82,6	81,5
Produzione % di granella dalle spighe — molto infestate .	15,3	13,1	11,9	14,2	10,9	9,4

Prospetto VI

Produzione delle parcelle (media di 16 repliche) (indipendentemente dal tipo di ibrido e dal numero dei trattamenti)

Testimoni	41,35	qli/ha
Trattamento con DDT	44,35	»
» » Parathion	47,22	»
Differenza minima significativa P = 0,05	3,27	qli/ha
P = 0,01	5,12	»
Incremento col DDT	3,38*	qli/ha = 8,1%
» » Parathion	5,87**	» = 14,2%
» del Parathion sul DDT	2,50	»

* = indica: significativo al 0,05.
** = » » » 0,01.

Le conclusioni di questa prova possono così essere sintetizzate:

1) nella zona asciutta del Bolognese i danni provocati dai due Lepidotteri di prima generazione sul mais sono quasi sempre piuttosto modesti; quest'anno lo sono stati in misura anche più lieve, forse a causa delle forti temperature e dell'aridità estiva;

2) in tali condizioni i mais, di ciclo precoce e medio, gli unici coltivati in questi ambienti asciutti, sfuggono sempre, più o meno, ai più molesti attacchi delle seconde generazioni, perchè sono già molto innanzi nel ciclo, se seminati in epoca normale o anticipata, al loro apparire;

3) i risultati ottenuti coi trattamenti sono stati quindi abbastanza ridotti, sia nel mais più tardivo che in quello più precoce; si vedono nettamente comunque dei risultati favorevoli, pur non essendo tutte le differenze fra le medie statisticamente significative. I dati medi, ottenuti da un buon numero di ripetizioni, riportati nel quadro 4°, indicano una certa tendenza favorevole ed anche interessante dal lato economico;

4) è pure significativo un certo vantaggio del Parathion sul DDT;

5) ha interesse l'osservare come, con quattro trattamenti, non si siano raggiunti dei risultati tanto superiori a quelli di un solo trattamento. Purtroppo si è dovuto trascurare, per non appesantire troppo il lavoro, sia in questa prova come nella successiva, l'inserimento di una tesi con due soli trattamenti, l'uno con la 1ª, l'altro contro la 2ª generazione, che probabilmente avrebbe potuto fornire una ulteriore utile informazione sulle modalità di impiego degli insetticidi e sul loro uso più economico.

2ª prova in coltura irrigua, di primo raccolto, nel Comune di Falconara (Ancona)

Questa prova è stata impostata sull'identico schema della precedente, e cioè in 1° raccolto, con i due insetticidi, DDT e Parathion, e con i due tipi di distribuzione; ha subìto solo le seguenti varianti: coltura irrigua anzichè asciutta, due ibridi di mais di tipo adatto all'ambiente più meridionale e irrigato:

« Wisconsin 464 » (= medio precoce);
« Embro 155 W » (= ultra tardivo).

Le infestioni di insetti furono, in questa zona, abbastanza gravi, specialmente quella della 2ª generazione (in netta prevalenza piralidi).

Le irrorazioni furono praticate secondo lo schema:

nessun trattamento;
un trattamento (21 giugno);
quattro trattamenti (10 giugno, 21 giugno, 21 luglio, 1° agosto).

Nel mais medio precoce non si poterono notare effetti visibili a seguito del trattamento, mentre nel tardivo si potè nettamente osservare un minor numero di piante rotte dal vento, chiaro sintomo di una minore infestione di larve nei fusti.

La raccolta fu eseguita il 20 agosto per il precoce, il 5 settembre per il tardivo.

I dati ottenuti alla raccolta sono riportati nei seguenti prospetti:

Prospetto VII

Prova di Falconara (1° raccolto) Produzione delle sub-parcelle (medie di 4 repliche). Mais «Wisconsin 464» (medio precoce)

		DDT			Parathion		
		Testimoni	1 trattamento	4 trattamenti	Testimoni	1 trattamento	4 trattamenti
Produzione granella in qli/ha . .		56,10	57,95	57,52	57,82	57,87	59,80
Produzione % di granella dalle spighe	sane	21,7	22,0	28,1	27,0	27,4	27,4
	poco infestate .	69,3	70,1	65,2	65,0	63,0	64,4
	molto infestate .	9,0	7,9	6,7	8,0	9,6	8,2

Prospetto VIII

Prova di Falconara (1° raccolto). Mais «Embro 155» (tardivo). Produzione delle sub-parcelle (media di 4 repliche)

		DDT			Parathion		
		Testimoni	1 trattamento	4 trattamenti	Testimoni	1 trattamento	4 trattamenti
Produzione granella in qli/ha . .		67,90	68,10	73,7	66,8	67,0	70,22
Produzione % di granella dalle spighe	sane	16,0	23,1	28,3	12,4	21,0	22,3
	poco infestate .	68,7	62,4	57,3	67,5	62,5	61,6
	molto infestate .	15,3	14,5	14,4	20,1	16,5	16,1

Prospetto IX

Produzione delle parcelle (media di 16 repliche) (indipendentemente dal tipo di ibrido o dal numero dei trattamenti)

Testimoni	62,17
Trattamento con DDT	64,57
» » Parathion	63,74

Le differenze non sono significative all'analisi della varianza.

Incremento col DDT	2,40 = 3,8%
» » Parathion	1,57 = 2,5%
» del DDT sul Parathion . . .	0,83

Le conclusioni di questa prova sono molto simili a quelle delle prove precedenti, e cioè:

1) risultati produttivi modesti coi trattamenti sul mais medio precoce. Risultati di poco superiori sul mais tardivo, e, specialmente in questo ad opera del DDT;

2) nell'elaborazione complessiva gli incrementi di prodotto sono un po' più marcati per il DDT, ma nessun incremento risulta significativo all'analisi della varianza, non è quindi il caso di pronunciarsi a favore dell'uno o dell'altro dei due prodotti;

3) si nota sempre un certo miglioramento nella qualità merceologica della granella prodotta, a seguito di trattamenti.

3ª prova in coltura irrigua, di secondo raccolto, nel Comune di Falconara (Ancona)

Fu impiantata in un campo di circa 3000 mq con la distribuzione a « split-plot » (4 repliche) con i tre insetticidi nelle parcelle intere:

DDT (Cytox SIAPA, bagnabile al 50 %) in acqua al 0,4 %;
Parathion (Fosferno, Solplant al 28 %) diluito in acqua al 0,1 %;
HCH (Agrocide WP, Solplant, bagnabile al 50 %) in acqua al 0,4 %

e le tre variazioni nel numero dei trattamenti nelle sub-parcelle (68 mq ognuna):

nessun trattamento;
un trattamento (26 luglio);
tre trattamenti (21 luglio, 2 agosto, 13 agosto).

Fu usato un solo ibrido di mais, il « Wisconsin 355 », precoce; si adoperarono i seguenti quantitativi di soluzione per ettaro:

trattamento del 21 luglio = ettolitri 6;
trattamento del 26 luglio = ettolitri 8;
trattamento del 2 agosto = ettolitri 10;
trattamento del 13 agosto = ettolitri 12.

Furono impiegate pertanto le seguenti quote di insetticidi:

	Prodotto commerciale gr/ha	Prodotto attivo gr/ha	Costo dell'insetticida per trattamento L/ha
DDT 1 trattamento	3200	1600	3200
» 3 » (media) .	3730	1865	3730
Parathion 1 trattamento . . .	800	224	2800
» 3 » (media)	933	261	3265
HCH 1 trattamento	3200	256	2880
» 3 » (media) .	3730	298	3357

Piante integre, dopo un forte vento, in una parcella trattata con Parathion della prova in 1° raccolto di Falconara.

Piante spezzate, dopo un forte vento, in una parcella testimonio della prova in 1° raccolto di Falconara.

1952. – 3ª prova in 2° raccolto. – La stessa disposizione come nella tavola V del prodotto di una parcella trattata con il gammesano.

La semina fu eseguita a ciuffi, il 18 giugno, su stoppia di frumento, erpicata e concimata adeguatamente.

La comparsa delle prime larve — che normalmente si verifica nella zona in misura sempre grave intorno al 25 luglio-5 agosto, all'epoca della emissione dei pennacchi — fu notata quest'anno, con un po' di anticipo, intorno al 17 luglio, quando i pennacchi stessi erano ancora avvolti dalle lamine fogliari.

Il 1° ed il 2° trattamento furono di conseguenza eseguiti ancora prima che le foglie si divaricassero, condizione che sarebbe stata più favorevole al trattamento dell'insetticida.

La spigatura si ebbe infatti verso il 25-30 luglio e già in quell'epoca si potevano notare, specie sulle parcelle non trattate, copiosissime larve in piena opera distruttiva su foglie, fusti e spighe del mais. L'effetto visibile dell'insetticida era abbastanza chiaro, ma il controllo dell'insetto solo parziale, anche nelle parcelle maggiormente trattate. Era infatti facile osservare su ogni pianta ed in ogni parcella un certo numero di larve di piralide e di fori nel fusto, con evidenza però, più numerosi nei testimoni. Anche la rottura di molte piante, specie nelle parcelle non trattate, provocata dal vento, mostrava chiaramente che le piante irrorate erano assai meno infestate dagli insetti e quindi più resistenti alla scavezzatura.

I risultati produttivi mostrano molto bene l'effetto utile dell'irrorazione e lasciano scorgere come, malgrado il controllo solo parziale otte-

Prospetto X

Prova di Falconara (2° raccolto) Produzione delle sub-parcelle (media di 4 repliche). Mais «Wisconsin 355» (precoce)

	DDT			Parathion			HCH		
	0	1 trattamento	3 trattamenti	0	1 trattamento	3 trattamenti	0	1 trattamento	3 trattamenti
Produzione totale granella in qli/ha	25,5	38,0	38,6	24,9	31,0	39,8	24,9	29,4	28,0
Produzione % di granella dalle spighe: sane	11,6	20,7	26,0	13,0	19,6	36,7	15,9	15,7	18,9
mediamente infestate	58,3	58,0	57,3	57,3	61,6	51,6	62,0	61,1	57,7
molto infestate	30,1	21,3	16,7	29,7	18,8	11,7	22,1	23,2	23,4
Valore reale semente	75,5	76,9	78,7	75,3	78,7	80,1	74,7	75,4	77,1
Granella prodotta in qli/ha calcolata con 100% di valore reale	19,3	29,2	30,4	18,7	24,4	31,9	18,6	22,2	21,6
Piante senza spiga fertile %	38,1	23,3	25,1	34,2	28,7	22,8	39,8	33,8	32,5

Differenza minima significativa (prodotto × n. trattamenti) fra le medie di produzione della granella P = 0,05 = qli/ha 3,3
P = 0,01 = qli/ha 4,5

nibile con gli insetticidi, questi possano salvare ottimamente la coltura, altrimenti per causa della Piralide, non economicamente sostenibile in questa zona.

Prospetto XI

Incrementi rispetto alla media dei testimoni

Incremento ottenuto da 1 trattamento con DDT . .	= 12,9 **	= 51,4 %	52,6 %
» » » 3 » » » . .	= 13,5 **	= 53,8 %	
» » » 1 » » Parathion	= 5,9 **	= 23,5 %	41,0 %
» » » 3 » » »	= 14,7 **	= 58,6 %	
» » » 1 » » HCH	= 4,3 *	= 17,1 %	14,3 %
» » » 3 » » »	= 2,9 °	= 11,6 %	

* = indica significativo al 0,01.
** = » » » 0,05.
° = » non significativo.

Le conclusioni dell'esperienza non differiscono molto da quelle della prova di 2° raccolto del 1951; infatti:

1) Le produzioni, a seguito dei trattamenti sono sempre notevolmente maggiori che nei testimoni, se si esclude l'effetto più che modesto del gammesano.

2) Il DDT, con la sua notevole caratteristica di persistenza, ha fornito buoni incrementi anche con un solo trattamento.

3) Il Parathion ha dato risultati anche superiori al DDT (manca la significanza di questa superiorità), con un numero di trattamenti maggiore; un solo trattamento si è invece dimostrato insufficiente ad un buon controllo degli insetti.

4) L'analisi della semente prodotta ha fornito pure risultati discretamente probativi a favore dei trattamenti, come è dimostrato dai sempre più netti distacchi che si ottengono nel calcolo teorico della semente, riportata al 100 % di valore reale. Tali doti assumono un grande valore, specialmente nell'ipotesi della destinazione a seme del prodotto.

5) I conteggi delle piante senza spiga fertile al raccolto sono di un certo interesse, perchè dimostrano l'efficacia dei trattamenti sulla integrità delle spighe stesse; evidentemente una considerevole quota di piante nei testimoni ha avuto le pannocchie abortite o distrutte per causa degli insetti.

Conclusioni finali

Le quattro prove sperimentali, condotte negli anni 1951-1952 nei due diversi ambienti maidicoli dell'Emilia e delle Marche, in coltura di 1° e 2° raccolto, per quanto non possano da sole consentire delle conclusioni com-

plete sull'argomento della lotta diretta mediante irrorazioni, ai due principali Lepidotteri dannosi al mais (piralide e sesamia), ci permettono di trarre alcuni elementi preliminari sulla questione, di un certo interesse scientifico e pratico:

1) La lotta diretta si è dimostrata anche in Italia, come già negli Stati Uniti d'America, efficace nel limitare i danni provocati dai due insetti, perchè con essa è possibile di ridurre il numero medio delle larve presenti sulle piante di mais e incrementare in tal modo la produzione unitaria di granella.

2) Sull'opportunità o meno di intraprendere e condurre tale genere di lotta non è qui il luogo per soffermarsi; il programma vero per il controllo della piralide — che purtroppo non può essere che programma a lunga scadenza — è già individuato e seguìto dai genetisti americani nella ricerca di tipi di mais resistenti o tolleranti; in questo senso la lotta diretta appare come un mezzo estemporaneo e non privo di gravi inconvenienti.

Sono evidenti infatti non solo gli oneri economici relativi e le questioni connesse di tornaconto, ma anche la fondatezza delle prudenti riserve che si vanno sempre più formulando da parte degli studiosi circa l'uso dei nuovi potenti insetticidi, a causa dei loro accertati riflessi sulle popolazioni dei predatori, dei parassiti, dei pronubi, ecc. In questo particolare campo dell'entomofauna del mais, poi, essi devono essere più che mai considerati con attenzione, onde evitare per quanto possibile di turbare l'equilibrio biologico naturale relativo ad intere zone agrarie ed anche a colture diverse da quella del mais stesso.

3) Anche i risultati delle esperienze indicano del resto chiaro che, nelle normali colture maidicole delle zone in esame, specie nei confronti della 1ª generazione, la lotta naturale biologica riesce, spesso sufficientemente a limitare i danni e quindi a ridurre gli effetti della lotta diretta. Solo in particolari casi sembrerebbe più utile di potere intervenire e cioè nei mais molto tardivi, o per loro natura o perchè seminati in ritardo, in genere sugli sfatticci di prato, ed in quelli a coltura intercalare, dove la 2ª generazione degli insetti è di solito talmente abbondante e diffusa che la coltura stessa ne rimane gravemente compromessa.

Per la stessa ragione, e per la necessità di ottenere sementi sceltissime, può apparire utile l'uso dei trattamenti nella coltivazione — che già oggi occupa in Italia parecchie centinaia di ettari — degli incroci doppi di mais da seme. Assolutamente indispensabile appare poi nelle limitate coltivazioni delle linee pure e degli incroci semplici, nelle Stazioni sperimentali e negli stabilimenti che si occupano della costituzione del seme.

4) Le due prove di 1° raccolto hanno rilevato essenzialmente come sia possibile di avere un discreto controllo degli insetti, e di conseguenza un maggior raccolto di granella, specialmente negli ibridi di ciclo più tardivo, anche qui in relazione agli attacchi prevalenti della 2ª generazione.

Non è apparso bene evidente da queste prove se il DDT sia superiore nell'effetto al Parathion con le dosi usate; dai contrastanti risultati, parrebbe di poter affermare che ambedue i prodotti hanno quasi uguale efficacia. In genere un maggior numero di trattamenti sembra essere assai più efficace di un trattamento solo. È probabile che possano allo scopo essere almeno necessarie due irrorazioni, effettuate, rispettivamente al momento della comparsa delle larve delle due successive generazioni.

5) Nelle colture di 2° raccolto gli effetti dei trattamenti si palesano massimi, anche perchè qui si agisce sulla sola 2ª generazione, nè appare difficile di poter cogliere il momento più propizio per intervenire con l'irrorazione, quando si osservi la presenza della più massiccia infestazione di larvette sulle piante (di norma fra il 20 luglio e il 10 agosto sulla riviera adriatica). Anche qui permane l'incertezza sulla scelta fra i due insetticidi (DDT e Parathion), mentre l'esaclorocicloesano appare nettamente inferiore.

Nei due anni successivi è risultato sempre più efficace (non sempre significativamente), il Parathion, ma sembra pure che la maggior persistenza del DDT consenta un numero minore di trattamenti a parità di effetto.

6) Vari problemi non sono stati purtroppo affrontati nelle prove, fra cui quelli relativi al momento più adatto per gli interventi irroratori, quello dei mezzi meccanici per eseguirli, quello degli insetticidi in veicolo polverulento o in mezzo oleoso, ecc.; essi potranno essere motivo di ulteriori ricerche non prive di pratico interesse.

Sia lecito infine di sintetizzare i risultati acquisiti, proponedoli come base per successive pratiche esperienze:

Il problema della lotta contro la piralide e la sesamia del mais va affrontato con la dovuta cautela, anche in considerazione dei seri inconvenienti sull'equilibrio biologico, che potrebbero derivarne all'entomofauna di intere zone da trattamenti di vasta portata, qualora ad esempio avesse a generalizzarsi in certi ambienti la lotta diretta sulle colture normali di mais; si è visto d'altra parte che su tali colture i risultati economici sono piuttosto modesti. Nelle colture tardive, nelle intercalari, in quelle da seme e nelle zone dove l'infestione rende la coltura troppo aleatoria, i trattamenti sortono invece effetti economicamente vantaggiosi.

Un tipo di trattamento più consigliabile è quello eseguito con DDT bagnabile 50 %, in soluzione acquosa al 0,4 % con circa 10 hl di acqua per ha, avendo cura di ripeterlo almeno due volte, all'epoca cioè della nascita delle larve di prima e seconda generazione, oppure, nel caso di mais intercalare, con una sola irrorazione all'epoca della emissione del pennacchio o poco prima.

Usando invece il Parathion 28 %, in soluzione al 0,1 %, nella stessa quantità di acqua per ha, sarà prudente di aumentare rispettivamente i trattamenti a tre e a due.

Le irrorazioni, su colture limitate, potranno essere attuate con pompe a spalla, dotate di barre sagomate a L, con più ugelli spruzzatori; per grandi estensioni è necessario studiare l'impiego di pompe irroratrici speciali di grande lavoro, per quanto una soluzione del genere si presenti piuttosto ricca di difficoltà pratiche.

Il costo degli insetticidi necessari per ogni trattamento non è proibitivo, potendo oscillare intorno alle 3000 lire per ha per ogni tipo di prodotto.

RIASSUNTO

Vengono illustrate alcune prove sperimentali, eseguite in Italia negli anni 1951 e 1952, di lotta diretta contro la piralide (*Pyraustà nubilalis* Hb) e la sesamia (*Sesamia cretica* Led.) del mais.

Malgrado che in Italia il controllo naturale di tali Lepidotteri riesca ad evitare gravi danni alle colture, specialmente per quanto riguarda la prima generazione degli insetti, pure si è potuto osservare un considerevole vantaggio con i trattamenti a base di DDT e Parathion (scarsi con HCH) specialmente in colture di mais ibridi tardivi o comunque seminati in ritardo o di 2° raccolto dopo il frumento, per solito molto danneggiati dalla seconda generazione della piralide.

Su questi tipi di coltivazioni i suddetti trattamenti si sono mostrati molto efficienti e tali da consentire un incremento di questa vantaggiosa intercalare in zone, dove la piralide tanto violentemente limita i raccolti da consigliare spesso l'abbandono della coltura. Nelle normali coltivazioni di 1° raccolto invece i risultati sono apparsi modesti e sembra opportuno di sconsigliare gli agricoltori di avvalersi della lotta chimica, anche in considerazione dei pericoli di ordine biologico che le sono connessi.

SUMMARY

CONTROL TESTS AGAINST *PYRAUSTA NUBILALIS* AND *SESAMIA CRETICA* INJURIOUS TO MAIZE

by Remigio Baldoni

Some experimental control tests directed against *Pyrausta nubilalis* Hb. and *Sesamia cretica* Led. are described.

In spite of the fact that in Italy the natural control of these Lepidoptera permits the avoidance of serious damage to the crops, especially as far as the first generation of the insects is concerned, yet a considerable advantage was observed in the treatments based on DDT and parathion (very little with HCH) especially in cultivations of late hybrid maize either sowed late or the second harvest after wheat, generally much damaged by the second generation of *Pyrausta*.

On these types of cultivation the treatments mentioned above have showed themselves to be very effective and such as to permit an increase of their advantageous repetition in zones where *Pyrausta* so violently limits the harvests as to make it advisable to abandon cultivation. In the normal cultivations of first harvest, on the other hand, it seems wise to discourage the farmers from using chemical control, especially in consideration of the biological dangers connected with them.

BIBLIOGRAFIA

Alexander, C. P. *Department of Entomology, Bull. Mass. Agr. Expt. Sta 398,* 1943.

Annand, P. N. Rpt. of the Chief of the Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Agricultural Research Administration, Rpt. 1944-45, 1945-46, U.S.D.A. Washington, 1947.

Apple, J. W., and Decker, G. C. Corn borer control on sweet corn with concentrated sprays. *J. Ec. Ent.,* 1950, 43.

Babcock, K. W., and Vance, A. M. The E.C.B. (European Corn Borer) in Central Europe. *U.S.D.A. Techn. Bull. 135,* 1929.

Baker, W. A., and Brandley, W. S. The E.C.B. Its present status and methods of control. *U.S.D.A. Farm. Bull. 1548,* 1948.

Baker, W. A., Brandley, W. G., and Clark, C. A. Biological control of the E.C.B. in the U.S.A. *U.S.D.A. Techn. Bull. 983,* 1949.

Baker, W. A., and Questel, D. D. Investigations of insecticides for control of the E.C.B. at Toledo, Ohio 1937-38. *J. Ec. Ent.,* 1939, 32.

Balachowsky, A., et Mesnil, L. Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Paris, 1935.

Batchelder, C. H. Experiments with quebracho-fixed nicotine for the control of the E.C.B. *J. Ec. Ent.*, 1939, 32.

Batchelder, C. H. *et al.* E.C.B. investigations. Experiments with insecticides on early sweet corn. *Conn. Agr. Expt. Sta. Bull. 395*, 1937.

Beard, R. L., and Turner, N. Investigations on the control of the E.C.B. *Conn. Agr. Exp. Sta. Bull. 462*, 1942.

Bennet, S. H. Preliminary experiments with systemic insecticides. *Ann. Appl. Biol.*, 1949, 36.

Bigger, J. H., Decker, J. M., and Petty, H. B. Insecticides to control E.C.B. in field corn. *J. Ec. Ent.*, 1947, 40.

Blanchard, R. A., and Gouck, H. K. DDT oil emulsion for combined control of corn earworm and E.C.B. *J. Ec. Ent.*, 1950, 43.

Brandley, Wm. G. The E.C.B. Insects. *The yearbook of Agriculture*, Washington, United States Department of Agriculture, 1952.

Caffrey, D. J., and Baker, W. A. The E.C.B., its present status and methods of control. *U.S.D.A. Farm. Bull. 1548*, 1941.

Cheu, S. P. Studies on the planting date of corn in relation to E.C.B. infestation. *Kwangsi Agric.*, 1940.

Chiang, H. C., and Hodson, A. C. Relation between egg mass abundance and fall population of Ist generation corn borer and justification for insecticidal control in field corn. *J. Ec. Ent.*, 1952, 42.

Clark, C. A. Host plants and seasonal development of the E.C.B. in New Jersey. *J. Ec. Ent.*, 1939, 32.

Cutcomp, L. K., and Holdaway, F. G. Small scale field evaluation of insecticides for control of E.C.B. *J. Ec. Ent.*, 1950, 43.

David, W. A. L. Sodiumfluoroacetate as a systemic and contact insecticide. *Nature*, 1950, 165.

Deay, H. O., Patch, L. H., and Snelling, R. O. Loss in yield of dent corn infested with the August generation of the E.C.B. *J. Ec. Ent.*, 1949, 42.

Decker, G. C., Apple, J. W., Wright, J. M., and Petty, H. B. E.C.B. control on canning corn. *J. Ec. Ent.*, 1947, 40.

Dicke, F. F. Studies on the host plants of the E.C.B. in S. W. Michigan. *J. Ec. Ent.*, 1932, 25.

Dicke, F. F., and Penny, L. H. Built in resistence helps corn fight borers. *Crops and Soils*, 1952, 9.

Ditman, L. P. DDT aerosols to control worms in corn. *J. Ec. Ent.*, 1946, 38.

Ditman, L. P., and Lloyd, G. W. Timing treatments for E.C.B. control. *J. Ec. Ent.*, 1951, 44.

Ficht, G. A., Hienton, T. E., and Fore, J. M. The use of electric light traps in the control of the E.C.B. *Agric. Engug.*, 1940, 21.

Friend, R. B. Connecticut State Entomologist 42th Rept., 1942. *Bull. Conn. Agr. Exp. Sta. 472*, 1943.

Friend, R. B. Conn. State Entom. Rept. 1944. *Bull. Conn. Agr. Exp. Sta. 488*, 1945.

Goidànich, A. Gli insetti predatori e parassiti della *Pyrausta nubulalis*. *Boll. Ist. Entom. Univers. Bologna*, 1931.

Grandi, G. Introduzione allo studio della Entomologia. Bologna, 1951.

Harris, H. M., and Lilly, J. H. Field and laboratory studies on the ecology and behavior of the E.C.B. in Iowa. Rept. on Agricultural Research, Iowa Agr. Exp. Sta.. 1949

Hodgson, B E. The host plants of the E.C.B. in New England. *U.S.D.A. Techn. Bull. 77*, 1928.

Langford, G. S., Cory, E. N., and Foster, J. R. High clearance ground machinery developed in Maryland for spraying corn. *J. Ec. Ent.*, 1950, 43.

Malenotti, E. Studi su piralide e sesamia nel 1939. *L'Ind. Sacc. Ital.*, 1940, 4.

Mariani, M. Fauna Lepidopterorum Italiae. *Gio. Sc. Nat. ed Econ. Palermo*, 1940-41.

Martelli, M. La piralide e la sesamia del mais. *R. Oss. Fitopatologia Università di Bologna*, Circ. n. 5, 1938.

Neiswander, C. R. Variations in the seasonal history of the E.C.B. in Ohio. *J. Ec. Ent.*, 1947, 40.

Otanes, F. Q., and Karganilla, L. T. Insects and other pests of corn. *Philipp. J. Agr.*, 1940, II.

Painter, R. H., and Weibel, D. E. E.C.B. damages to grain sorghums. *J. Ec. Ent.*, 1951, 44.

Patch, L. H., and Deay, H. O. Effect of plant development on resistence of corn hybrids to E.C.B. *J. Ec. Ent.*, 1948, 41.

Patch, L. H., Deay, H. O., and Snelling, R. O. Stalk breakage of dent corn infested with August generation of the E.C.B. *J. Ec. Ent.*, 1951, 44.

Patch, L. H., and Everly, R. T. Resistence of dent corn inbred lines to survival of Ist generation E.C.B. larvae. *U.S.D.A. Techn. Bull. 893*, 1945.

Patch, L. H., and Everly, R. T. Contribution of inbred lines to the resistence of hybrid dent corn to larvae of the early summer generation of the E.C.B. *J. Agr. Res.*, 1948, 76.

Patch, L. H., Still, G. W., Schlosberg, M., and Bottger, G. T. Factors determining the reduction in yield to field corn by the E.C.B. *J. Agr. Res.*, 1942, 65.

Questel, D. D. DDT as a substitute for derris against the E.C.B. *J. Ec. Ent.*, 1944, 37.

Questel, D. D., and Brandley, Wm. G. Mortality of aphids and E.C.B. feeding on corn plants grown on soil treated with bis (2-(2fluoroethoxy)ethoxy) methane. *J. Ec. Ent.*, 1951, 44.

Questel, D. D., and Connin, R. V. A chemical treatment of soil which produces plant tissue lethal to E.C.B. *J. Ec. Ent.*, 1947, 40.

Questel, D. D., and Irons, F. Insecticidal treatment of marked sweet corn with high-clearance boom equipment for control of the E.C.B. *J. Ec. Ent.*, 1943, 36.

Questel, D. D. *et al.* The toxic or repellent action to the E.C.B. of corn plants grown in soil treated with various compounds. *U. S. Bur. Ent. and Plant Qua. E. 785*, 1949.

Reed, J. P., and Filmer, R. S. Activation of Ryania dust by piperonyl cyclonene and N-propil isome. *J. Ec. Ent.*, 1950, 43.

Servadei, A. Conséquences problables de l'emploi des insécticides dérivés du chlore sur l'équilibre biologique de la microfaune de Sardaigne. Intern. Techn. Conf. on the Protect. Nature, Lake Success, 1949.

Servadei, A. La piralide del granoturco. *L'Inform. Fitopat.*, 1952. n. 18 *Suppl.*

Sprague, G. F. The experimental basis for hybrid maizé. *Biol. Rew.*, 1946, 21.

Starnes, O. Absorption and translocation of insecticides through the root systems of plants. *J. Ec. Ent.*, 1950, 43.

The North Central Techn. Committee on Entomology. Recommendations for insecticidal control of the E.C.B. in the North Central States. N. Centr. Reg. Publ. No. 22, 1950-51.

Turner, N. Reversals in order of effectiveness of insecticides. *J. Ec. Ent.*, 1943, 36.

Turner, N. Some fundamental aspects of control of the E.C.B. *Bull. Exp. Sta. Agr. Connecticut No. 495*, 1945.

Turner, N., and Beard, R. L. Effect of stage of growth of field corn inbreeds on ovideposition and survival of the E.C.B. *J. Ec. Ent.*, 1950, 43.

Venturi, F. Introduzione allo studio dei mezzi di lotta contro gli insetti. *Ann. Facoltà Agr. Pisa*, 1951.

Vinal, S. C. The E.C.B., a recently established pest in Massachusetts. *Mass. Agr. Exp. Sta. Bull. 178*, 1917.

Vukasovic, P. Contribution à l'étude de l'hibernation de la pyrale du maïs. *Arh. Pojoprivr Nauke. Tehn. Beograd 1*, 1946.

Ricevuto il 19 dicembre 1952.

ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE DELL'UNIVERSITA
(Direttore: Alessandro Morettini)
FIRENZE

Enrico Baldini

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DELLE RAZZE DI OLIVO COLTIVATE IN TOSCANA

Indagini condotte in provincia di Firenze

Parte II *

Descrizione delle razze di olivo meno diffuse nella provincia di Firenze

1) Criteri seguìti per l'individuazione delle razze

Per la classificazione delle razze di olivo coltivate, vari metodi sono stati fino ad oggi seguìti. Molti di essi sono stati però basati esclusivamente sulla descrizione di talune caratteristiche morfologiche considerate particolarmente distintive, oppure anche sulla elaborazione statistica delle misurazioni effettuate su quegli organi della pianta che, come le foglie, le drupe ed i noccioli, sono stati comunemente ritenuti meno variabili nelle diverse condizioni di ambiente e di coltura.

Recenti indagini espletate sulle razze di olivo coltivate nella provincia di Firenze (Baldini e Scaramuzzi, 1952) hanno però dimostrato che i dati biometrici non possono essere assunti come elementi diagnostici assoluti per la identificazione e discriminazione delle singole razze: anche i principali caratteri fillometrici e carpometrici, infatti, possono variare nell'ambito della stessa razza da un anno all'altro più che tra razze diverse nello stesso anno od in anni differenti.

È evidente, d'altro lato, che ogni sistema di classificazione basato esclusivamente sulla descrizione o sull'analisi della varianza di talune caratteristiche morfologiche, difficilmente può rispondere alle esigenze della classificazione di razze agrarie, poichè queste, a differenza delle varietà botaniche, la cui discriminazione implica sempre un

* Per la parte I del presente lavoro, cfr. questi *Annali*, 1953, n. s., vol. VII, n. 5.

Fig. 7. – Schema esplicativo della nomenclatura adottata per esprimere la forma delle foglie, delle drupe e dei noccioli, nella descrizione delle singole razze: Foglie: 1) lanceolate; 2) ellittico-lanceolate; 3) ellittiche; Drupe: 1) sferoidali; 2) ellissoidali; 3) obovate; Noccioli: 1) ellissoidali brevi; 2) ellissoidali allungati; 3) obovati; 4) asimmetrici.

criterio morfologico di differenziazione, possono esser diverse esclusivamente per caratteristiche biologiche od agronomiche che sfuggono ad una indagine anche accurata ma polarizzata soltanto su taluni elementi morfologici.

Per la classificazione delle razze di olivo coltivate nella provincia di Firenze, mi sono pertanto adeguato alle conclusioni del precitato lavoro (Baldini e Scaramuzzi, l. c.) ed alle considerazioni già svolte in merito da Ciferri, Marinucci e Morettini (1942), prendendo in considerazione il maggior numero possibile di caratteri, non soltanto

morfologici, ma anche biologici ed agronomici, riuniti e dettagliatamente descritti in base ad una « scheda elaiografica » redatta sul tipo di quella indicata dal Morettini (1952) nella sua « Olivicoltura » *.

2) Caratteristiche delle razze

" Leccino "

Questa razza si può considerare la terza, in ordine di diffusione, dopo il « Frantoio » ed il « Moraiolo » nelle diverse zone olivicole della provincia.

Gli olivi « Leccini » sono assai vigorosi e raggiungono uno sviluppo che può eguagliare quello di una pianta di « Frantoio ».

La chioma è ampia, espansa e folta; la colorazione è verde piuttosto chiara, con tonalità giallastre. Le branche principali sono divaricate; la loro corteccia è di color grigio giallastro. I rami sono penduli, con cime risalenti, corti ed a internodi brevi.

Le foglie (tav. II **) sono ellissoidali ampie, piane od appena tegenti, talvolta elicate, sottili di spessore e non molto coriacee.

La massima larghezza del lembo è situata approssimativamente in corrispondenza della metà del diametro longitudinale. La pagina superiore è verde piuttosto chiara, quella inferiore grigia-giallastra.

Dimensioni medie:

lunghezza mm 58,20;
larghezza mm 14.30;
rapporto lunghezza/larghezza 4,13.

Le infiorescenze (tav. II) raggiungono una lunghezza media di 20-25 mm e sono costituite da verticilli brevemente peduncolati ed assai ravvicinati lungo il rachide. Frequenti sono le mignole fogliose. Ogni infiorescenza è provvista in media di una ventina di fiori le cui corolle misurano circa 7 mm di diametro.

---

* Per esprimere la conformazione delle foglie, delle drupe e dei noccioli delle diverse razze, pur riportando a titolo indicativo anche i dati biometrici, ho adottato la nomenclatura convenzionale schematizzata nella fig. 7, come base per una dettagliata descrizione che ritengo più idonea del rapporto diametrico o dei valori diametrali assoluti, per rappresentare caratteristiche di forma le quali, evidentemente, sono espressione di un complesso di fattori e non di una semplice relazione matematica tra misure, tra l'altro molto variabili.

** La tavola II e le seguenti riproducono a grandezza naturale le foglie, le infiorescenze, le drupe ed i noccioli delle razze descritte.

Le drupe (tav. II) sono in generale voluminose, ellissoidali allungate, lievemente depresse da un lato. L'apice è emisferico e la base leggermente appiattita in corrispondenza della inserzione del peduncolo. L'epicarpo è coriaceo e pruinoso, resistente alle lesioni; a maturità esso assume una colorazione uniforme scura, senza lenticelle evidenti. La polpa costituisce circa l'85 % del volume delle intere drupe. Spesso le olive sono riunite in piccoli grappoli, poichè nel « Leccino » di frequente allegano più frutti per ogni racemo.

Dati biometrici medi:

peso di 100 drupe gr 367;
volume di 100 drupe cc 360;
diametro polare mm 22,95;
diametro trasversale mm 16,52;
rapporto diametrico 1,35.

I noccioli (tav. II) sono ellissoidali allungati, leggermente asimmetrici. La base è lievemente rastremata, talvolta arrotondata. L'apice è brevemente rostrato, più o meno acutato: il rostro è asimmetrico ed obliquo. La superficie è scabrosa, con solchi fibrovascolari assai accentuati nella porzione basale del nocciolo, mentre in quella terminale i solchi sono poco profondi e discontinui.

Dati biometrici medi:

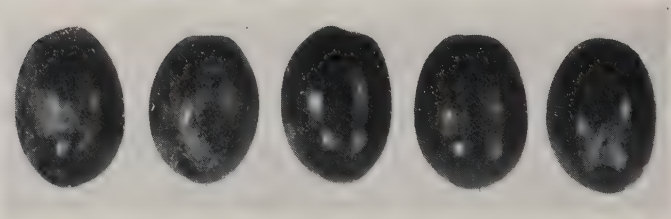
peso di 100 noccioli gr 65;
volume di 100 noccioli cc 56;
diametro polare mm 17,25;
diametro trasversale mm 8,08;
rapporto diametrico 2,12.

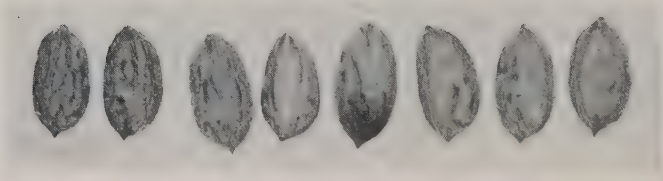
Caratteristiche biologiche. — L'aborto dell'ovario si mantiene intorno al valore del 10 % circa dei fiori. Il « Leccino » è una razza autoincompatibile. Si sono dimostrati buoni impollinatori il « Maremmano », il « Pendolino » ed il « Morchiaio »; mediocre il « Frantoio »; indifferenti il « Rossellino », il « Moraiolo » e la « Madonna dell'Impruneta ». A sua volta il « Leccino » si comporta come buon impollinatore del « Maremmano » e del « Pendolino »; mediocre per il « Frantoio » ed indifferente per il « Moraiolo ».

Le olive del « Leccino » maturano molto precocemente in confronto a quelle del « Frantoio » ed anche del « Moraiolo », per cui sfuggono con facilità alle prime gelate autunnali. La invaiatura è uniforme. Le drupe possono venir destinate, in considerazione del loro volume, anche per il

« Leccino ».

« Maremmano ».





consumo da mensa; tuttavia, nella quasi totalità esse vengono sottoposte alla frangitura e forniscono un olio di buona qualità con resa elevata.

Nell'ambito della razza « Leccino » il Pecori (l. c.) distinse un tipo a produttività maggiore e costante che denominò « Leccino di Belmonte ». Nel corso delle presenti indagini non è stato però possibile accertare alcun altro carattere morfologico o biologico atto a differenziare il « Leccino di Belmonte » dal « Leccino tipico ».

Peraltro, rispetto alla entità ed alla costanza della fruttificazione, si rileva in pratica che, anche nello stesso oliveto, esistono individui la cui produzione è elevata e costante nel tempo, accanto ad altri — probabilmente appartenenti a cloni diversi — che sono invece caratterizzati da una scarsa ed alternante fruttificazione.

Per le pregevoli caratteristiche agronomiche, ed in particolare per la elevata resistenza al cicloconio ed alle basse temperature, il « Leccino » — che già gode il favore di molti agricoltori — merita di esser conservato in coltura negli oliveti della provincia, soprattutto quando questi sono situati nelle giaciture più umide e fredde. Si ravvisa tuttavia la necessità di condurre un accurato lavoro di miglioramento della razza, tendente ad isolare e diffondere soltanto i cloni più produttivi e più costanti nella fruttificazione.

" Maremmano "

Razza molto simile al « Leccino » dal quale tuttavia si differenzia per alcune caratteristiche morfologiche, biologiche e produttive. Le piante raggiungono uno sviluppo analogo a quello degli olivi « Leccini » ai quali somigliano molto anche per il portamento e l'aspetto della chioma che tuttavia appare più scura, meno folta e meno globulare, a causa della maggiore assurgenza dei rami.

Le branche principali sono mediamente divaricate, con corteccia grigia, piuttosto scura. Le branche secondarie ed i rami sono moderatamente penduli.

Le foglie (tav. III) sono ellittico-lanceolate, ampie, con pagina superiore verde-grigiastra ed inferiore grigio-argentea. Il lembo è piano od appena tegente. La massima larghezza si riscontra, in genere, verso la metà del diametro longitudinale della foglia. I rami di un anno di età sono, nel « Maremmano », sprovvisti generalmente di foglie, specialmente se la stagione decorre umida e fredda.

Dimensioni medie:

lunghezza mm 55,55;
larghezza mm 14,37;
rapporto lunghezza/larghezza 4,07.

Le infiorescenze (tav. III) sono molto simili a quelle del « Leccino ». La lunghezza del rachide è in media di 20-25 mm; i racimoli sono brevemente peduncolati ed inseriti, in verticilli poco distanziati, sul rachide principale. Ogni infiorescenza porta in media una ventina di fiori le cui corolle misurano circa 7 mm di diametro.

Le drupe (tav. III) sono simili a quelle del « Leccino » ma meno voluminose. La forma è ellissoidale allungata, lievemente asimmetrica, con apice arrotondato e leggermente rastremato, base appiattita intorno alla cavità peduncolare. Le olive maturano un poco più tardi di quelle del « Leccino » ed assumono una colorazione violacea-scura che però non è molto uniforme. La polpa costituisce circa il 75 % del volume delle intere drupe.

Dati biometrici medi:

peso di 100 olive gr 255;
volume di 100 olive cc 255;
diametro polare mm 20,17;
diametro trasversale mm 14,56;
rapporto diametrico 1,36.

I noccioli (tav. III) sono ellissoidali allungati, asimmetrici. La base è lievemente rastremata, l'apice è arrotondato e termina con un breve rostro obliquo. La superficie è scabrosa con solchi fibrovascolari, in numero di circa dieci per ogni nocciolo, non molto marcati.

Dati biometrici medi:

peso di 100 noccioli gr 57;
volume di 100 noccioli cc 56;
diametro polare mm 15,45;
diametro trasversale mm 8,00;
rapporto diametrico 1,94.

Caratteristiche biologiche. — L'aborto dell'ovario oscilla intorno a valori molto bassi, interessando circa il 10 % dei fiori. Nei confronti della fecondazione, il « Maremmano » si comporta come

autoincompatibile. Le prove di fecondazione hanno messo in evidenza che questa razza è ben impollinata dal « Leccino », dal « Frantoio » e dal « Moraiolo », mentre il « Rossellino », il « Pendolino » ed il « Morchiaio » si sono dimostrati mediocri impollinatori. A sua volta il « Maremmano » è un buon impollinatore del « Leccino » e dell'« Americano » mediocre invece per il « Frantoio » ed il « Moraiolo ».

Il « Maremmano » presenta una resistenza al freddo ed al cicloconio minore rispetto al « Leccino ». La sua produttività e la resa in olio non sono molto elevate nè costanti. Per questo motivo ed in considerazione anche della scarsa attitudine impollinatrice dimostrata dal « Maremmano » nei confronti del « Frantoio » e del Moraiolo », non si ritiene conveniente la coltura di questa razza negli oliveti della nostra provincia dove può essere vantaggiosamente sostituita con altre razze più pregevoli.

" Pesciatino "

Questa razza, secondo il Pecori (l. c.), sarebbe originaria dalla Valdinievole; tale opinione viene accreditata dal nome stesso della razza e dalla sua distribuzione, limitata alla zona olivicola confinante con la provincia di Pistoia.

Per l'aspetto ed il portamento le piante di « Pesciatino » ricordano molto gli olivi « Frantoi » che eguagliano anche per lo sviluppo somatico.

Le foglie (tav. IV) sono ellittico-lanceolate, grandi, inserite ortogonalmente sui rami. La pagina superiore ha una colorazione verde intensa mentre quella inferiore è grigia-verdastra. La massima larghezza del lembo è spostata verso l'apice. Le foglie sono leggermente tegenti e la nervatura principale appare molto rilevata sulla pagina inferiore ed infossata invece dalla parte superiore del lembo, specie nel tratto più vicino al picciòlo.

Dimensioni medie:

lunghezza mm 58,72;
larghezza mm 12,23;
rapporto lunghezza/larghezza 4,82.

Le infiorescenze (tav. IV) hanno una lunghezza media di 20-25 mm e sono provviste ciascuna di circa quindici fiori spesso solitari oppure riuniti in piccoli racimoli brevemente peduncolati che si inseri-

scono sul rachide principale assai ravvicinati tra loro. La corolla è piuttosto piccola e misura circa 5-6 mm di diametro.

Le drupe (tav. IV) sono ellissoidali brevi, simmetriche; l'apice è arrotondato, la base lievemente incavata in corrispondenza della inserzione del peduncolo. La colorazione dei frutti maturi è violacea scura, con rarissime lenticelle appena visibili sotto un lieve strato di pruina. La polpa rappresenta circa l'80 % del volume complessivo delle olive.

Dati biometrici medi:

peso di 100 olive gr 198;
volume di 100 olive cc 190;
diametro polare mm 17,00;
diametro trasversale mm 13,56;
rapporto diametrico 1,20.

I noccioli (tav. IV) sono ellissoidali brevi, simmetrici, alquanto variabili di forma e di dimensioni. La base è arrotondata o lievemente rastremata; l'apice è arrotondato e talora provvisto di un breve rostro eretto. La superficie è rugosa, con solchi fibrovascolari in numero di 5-6 circa, assai evidenti. La sutura delle valve è lievemente incavata.

Dati biometrici medi:

peso di 100 noccioli gr 36;
volume di 100 noccioli cc 36;
diametro polare mm 11,84;
diametro trasversale mm 7,13;
rapporto diametrico 1,74.

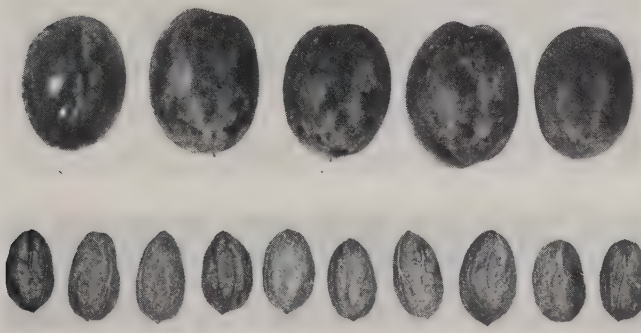
Caratteristiche biologiche. — L'aborto dell'ovario è assai elevato e si aggira intorno al 40 % dei fiori. Per quanto riguarda la fecondazione, il « Pesciatino » si comporta come autoincompatibile. Inoltre esso si è dimostrato cattivo impollinatore del « Frantoio » e del « Moraiolo ».

La maturazione delle olive è tardiva. L'allegagione è in generale assai elevata, ma tendente all'alternanza.

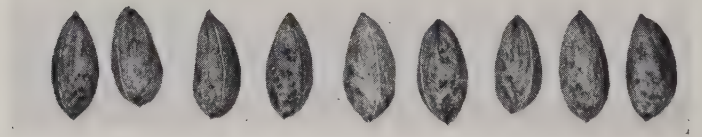
Il « Pesciatino » è poco resistente alle basse temperature, mentre presenta una media resistenza agli attacchi di cicloconio.

Ciò nonostante si ritiene che questa razza non presenti caratteristiche tali da consigliare la sua ulteriore diffusione negli oliveti della nostra provincia.

« Pesciatino ».



« Americano ».



"Americano"

Sotto questa denominazione è stata individuata negli oliveti dell'Antella una razza che sembra sia stata introdotta dalla vicina provincia di Arezzo.

Per l'aspetto della chioma, il portamento e lo sviluppo somatico, l'« Americano » è molto simile al « Pesciatino », pur differenziandosi da questa razza per caratteristiche non solo morfologiche, ma anche biologiche ed agronomiche.

Le piante di « Americano » hanno una chioma verde, piuttosto chiara. Le branche principali sono divaricate, con corteccia grigiastra. Le branche secondarie ed i rami sono piuttosto penduli.

Le foglie (tav. V) sono ellittico-lanceolate, assai grandi. La pagina superiore è verde chiara, quella inferiore grigia, con riflessi verdastri. Il lembo, in sezione, si presenta appiattito o lievemente tegente. La massima larghezza è situata a circa metà del diametro longitudinale del lembo.

Dimensioni medie:

lunghezza mm 56,18;
larghezza mm 14,71;
rapporto lunghezza/larghezza 3,88.

Le infiorescenze (tav. V) sono ordinariamente numerose. Ciascuna di esse raggiunge in media una lunghezza di 25-30 mm ed è provvista di circa venti fiori disposti in verticilli assai ravvicinati. La corolla è piuttosto piccola e misura, in media, 6-7 mm di diametro.

Le drupe (tav. V) sono ellissoidali allungate, lievemente asimmetriche e rastremate verso la base che, intorno alla inserzione del peduncolo, diviene appiattita. L'apice è invece arrotondato. A maturità le olive non sono molto uniformi di colorazione poichè alcune restano verdi od appena invaiate mentre le rimanenti, in gran maggioranza, sono già violacee scure. La superficie è scarsamente pruinosa e presenta numerose piccole lenticelle assai evidenti. La polpa rappresenta l'80 % del volume delle drupe.

Dati biometrici medi:

peso di 100 olive gr 158;
volume di 100 olive cc 150;
diametro polare mm 17,20;
diametro trasversale mm 11,88;
rapporto diametrico 1,42.

I noccioli (tav. V) sono caratteristici per la loro forma obovata asimmetrica; la base è fortemente rastremata mentre l'apice, piuttosto arrotondato, termina con un piccolissimo rostro. La superficie è quasi liscia con brevi ed intermittenti incisioni puntiformi o brevemente lineari. I solchi fibro-vascolari, in numero di cinque-sei, sono scarsamente evidenti, come pure la sutura delle valve.

Dati biometrici medi:

peso di 100 noccioli gr 30;
volume di 100 noccioli gr 28;
diametro polare mm 13,48;
diametro trasversale mm 6,52;
rapporto diametrico 2,08.

Caratteristiche biologiche. — L'aborto dell'ovario si aggira intorno al 7-10 % dei fiori. Nei confronti della impollinazione, l'« Americano » si comporta come autoincompatibile; buon impollinatore è risultato il « Maremmano ». A sua volta l'« Americano » è un ottimo impollinatore del « Frantoio » e sufficientemente compatibile con il « Moraiolo ».

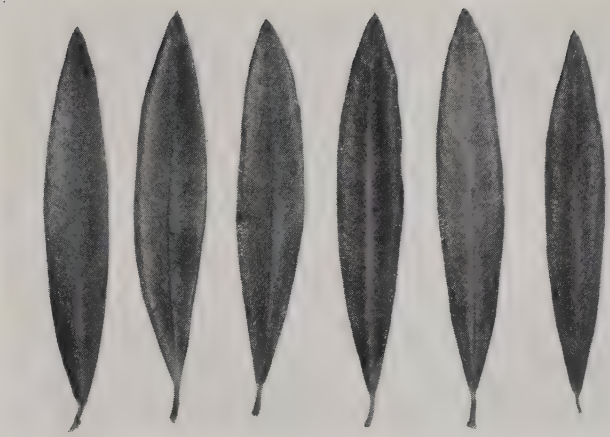
L'« Americano » è mediamente resistente al freddo ed al cicloconio per cui si avvantaggia molto dei trattamenti cuprici. Rispetto alla produttività l'« Americano » eguaglia il « Frantoio » ed il « Moraiolo » con tendenza, anzi ad una maggior costanza nella fruttificazione; la resa in olio è però inferiore tanto per la quantità quanto per la qualità, giacchè risulta assai denso a causa del contenuto in gliceridi solidi.

In complesso l'« Americano » non presenta caratteristiche particolarmente pregevoli che ne giustifichino l'ulteriore diffusione; è da tener presente tuttavia la elevata attitudine fecondante dimostrata da questa razza nei confronti del « Frantoio » al quale può venir vantaggiosamente consociata in qualità di buon impollinatore.

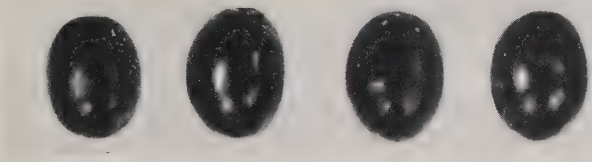
" Rossellino "

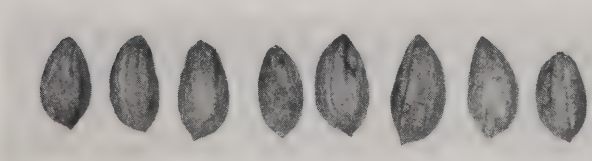
Questa razza è diffusa in tutte le zone olivicole della provincia, sebbene con un numero assai limitato di esemplari. In particolare, gli olivi di questa razza sono stati riscontrati con una certa frequenza nella zona collinare di S. Martino alla Palma, in comune di Scandicci.

Le piante di « Rossellino » hanno un portamento intermedio tra il « Frantoio » ed il « Moraiolo ». Le branche principali sono mediamente



« Rossellino ».





Caratteristiche biologiche. — L'aborto dell'ovario si aggira sul 30 % dei fiori. Nei confronti della fecondazione il « Rosselino » si è dimostrato autoincompatibile. È inoltre un cattivo impollinatore del « Frantoio » e del « Moraiolo », mediocre invece per il « Maremmano ».

Il « Rossellino » ha una maturazione in generale assai precoce; la allegagione è per lo più costante; la resa è però inferiore a quella del « Frantoio » e del « Moraiolo ».

Il « Rossellino » presenta una resistenza al freddo ed al cicloconio lievemente superiore a quella del « Frantoio » e del « Moraiolo ». Ciò nonostante non si considera questa razza tra quelle la cui ulteriore diffusione in coltura si ritiene particolarmente consigliabile.

" Morchione "

Sotto questa denominazione ho individuato negli oliveti delle pendici settentrionali del Montalbano, nella zona di Capezzana, una razza del tutto particolare per il portamento e le caratteristiche morfologiche in genere.

Le piante di « Morchione » raggiungono un buon sviluppo. Le branche principali sono assai aperte, quelle secondarie pendule, mentre i rami, lunghi e flessuosi, ricadono verso il suolo abbondantemente rivestiti di un fogliame caratteristico per la colorazione verde intensa.

Le foglie (tav. VII) sono ellittiche, molto ampie, lunghe e larghe, spesso elicate, appiattite in sezione trasversale. La massima larghezza è generalmente spostata verso l'apice. Il lembo ha consistenza poco coriacea; la pagina superiore è verde intensa, quella inferiore grigia con riflessi giallastri.

Dimensioni medie:

lunghezza mm 67,11;
larghezza mm 14,21;
rapporto lunghezza/larghezza 4,79.

Le infiorescenze (tav. VII) sono assai brevi raggiungendo una lunghezza media di 15-20 mm; tuttavia portano un numero relativamente elevato di fiori che sono in media una ventina, riuniti in verticilli molto ravvicinati. La corolla è piccola e raggiunge appena 5-6 mm di diametro.

La mignolatura è abbondantissima ed assai costante.

Le drupe (tav. VII) sono sferoidali; l'apice è arrotondato, la base invece appiattita ed incavata intorno al peduncolo.

L'invaiatura è uniforme e le olive maturano assai precocemente, divenendo violacee scure, poco pruinose, con rade lenticelle. La polpa rappresenta fino al 90 % in volume delle intere drupe, poichè i noccioli sono molto piccoli.

Dati biometrici medi:

peso di 100 olive gr 250;
volume di 100 olive cc 242;
diametro polare mm 17,37;
diametro trasversale mm 15,27;
rapporto diametrico 1,10

I noccioli (tav. VII) sono ellissoidali brevi, quasi sferoidali. L'apice è arrotondato e provvisto di un piccolissimo rostro. La base è pure arrotondata. La superficie è quasi liscia nella zona basale, rugosa in quella apicale. Solchi fibro-vascolari poco profondi.

Dati biometrici medi:

peso di 100 noccioli gr 34;
volume di 100 noccioli cc 31;
diametro polare mm 11,06;
diametro trasversale mm 7,34;
rapporto diametrico 1,15.

La fruttificazione del « Morchione » non è molto costante, perchè la allegagione è spesso fallace. La resa è piuttosto bassa.

Caratteristiche biologiche. — L'aborto dell'ovario è elevatissimo, superiore al 60 %. Anche il « Morchione » è autoincompatibile. Praticamente interincompatibile con il « Razzaio » si è dimostrato invece ottimo impollinatore del « Frantoio » e del « Moraiolo ».

Il « Morchione » ha inoltre dimostrato una elevata resistenza al freddo ed al cicloconio, per cui mantiene sana la foglia anche quando la stagione decorre fredda ed umida.

Oltre che per queste pregevoli caratteristiche agronomiche, il « Morchione » merita particolare considerazione per la favorevole azione impollinatrice che è anche capace di esplicare nei confronti delle principali razze della provincia.

" Madonna dell'Impruneta "

Razza diffusa in molte zone olivicole della provincia ed in particolare nei comuni di Fiesole, Impruneta, Scandicci, Antella, Bagno a Ripoli, dove talvolta viene indicata pure con la denominazione di « Olivo della Madonna ». Sebbene in misura limitata, questa razza si trova coltivata anche nelle zone pianeggianti, dove resiste ottimamente ai danni del freddo e del cicloconio.

Secondo una antica leggenda il nome di questa razza è legato ad un miracolo che si dice operato da una Sacra Immagine attualmente custodita nella Chiesa dell'Impruneta.

Per il portamento e per talune caratteristiche biologiche, morfologiche ed agronomiche la « Madonna dell'Impruneta » presenta notevole affinità con il « Leccio del Corno » individuato da Morettini e Massacesi (l. c.).

Le piante di « Madonna dell'Impruneta » raggiungono un discreto sviluppo. Le branche principali sono divaricate; le branche secondarie ed i rami sono penduli. La chioma, di color verde intenso, è assai raccolta e densa, di aspetto cespuglioso.

Le foglie (tav. VIII) sono ellissoidali, lunghe e larghe, ampie, molto spesso tegenti od elicate. La larghezza massima del lembo è spostata verso l'apice, per cui la forma risulta un poco tozza. La pagina superiore ha colore verde chiaro, quella inferiore grigio, con riflessi giallastri.

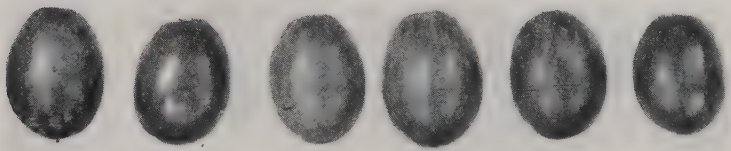
Dimensioni medie:

lunghezza mm 60,66;
larghezza mm 17,41;
rapporto lunghezza/larghezza 3,51.

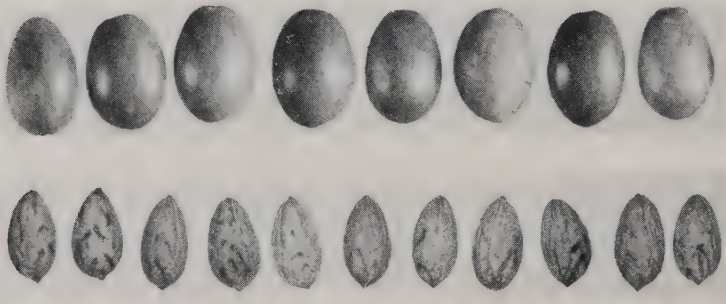
Le infiorescenze (tav. VIII) sono lunghe in media 30-40 mm e quindi sono assai sviluppate. Frequenti le mignole fogliose. Ciascuna infiorescenza porta in media venticinque fiori riuniti in racimoli assai distanziati tra loro lungo il rachide. La corolla dei singoli fiori è relativamente grande e misura circa 9 mm di diametro.

Le drupe (tav. VIII) sono obovate, simmetriche, piuttosto piccole. La base è appiattita intorno alla inserzione del peduncolo; l'apice è emisferico. La maturazione è molto tardiva, per cui le olive permangono a lungo verdi od appena invaiate fino al momento della raccolta. Negli anni di scarica, però, quando la fruttificazione non è molto abbondante, la maturazione procede più rapida e le olive si possono raccogliere completamente scure. La superficie dei frutti è cosparsa di piccolissime lenticelle

«Madonna dell'Impruneta».



« Leccio del Corno ».



puntiformi distribuite assai rade. La polpa costituisce circa l'85 % in volume delle intere drupe.

Dati biometrici medi:

peso di 100 olive gr 314;
volume di 100 olive cc 300;
diametro polare mm 20,92;
diametro trasversale mm 16,00;
rapporto diametrico 1,26.

I noccioli (tav. VIII) sono obovati; la base è rastremata, l'apice arrotondato e sormontato da un piccolo rostro. La superficie è rugosa. I solchi fibro-vascolari sono poco profondi.

Dati biometrici medi:

peso di 100 noccioli gr 54;
volume di 100 noccioli cc 46;
diametro polare mm 15,08;
diametro trasversale mm 8,00;
rapporto diametrico 1,90.

Caratteristiche biologiche. — L'aborto dell'ovario si mantiene intorno al 20-25 % dei fiori. Dalle prove di impollinazione artificiale è emerso che la « Madonna dell'Impruneta » è una razza autoincompatibile. Una discreta allegagione si ottiene fecondandone i fiori con polline di « Pendolino ». Minore compatibilità ha invece dimostrato il polline di « Mignolo tipico ». Nei confronti del « Frantoio » e del « Moraiolo » la « Madonna dell'Impruneta » si comporta come un mediocre impollinatore.

La « Madonna dell'Impruneta » è una razza molto resistente al freddo ed al cicloconio. Produce abbondantemente ma la fruttificazione tende ad essere alterna. La resa in olio, poi, è mediocre e la qualità del prodotto non risulta molto pregiata.

Queste deficienze diminuiscono molto la importanza di questa razza che, in definitiva, risulta dotata del solo pregio di una elevata resistenza alle basse temperature ed al cicloconio. Queste caratteristiche, d'altro lato, si possono trovare associate alla costanza della produzione ed alla resa elevata in altre razze, come ad esempio il « Leccio del Corno » ed il « Leccino », la cui coltura risulta quindi più meritevole di diffusione.

"Leccio del Corno"

Questa razza è stata individuata e recentemente descritta da Morettini e Massacesi (l. c.) che ne hanno sottolineato le pregevoli caratteristiche biologiche e produttive. La denominazione è stata, dai sud-

detti autori, stabilita in base al nome dell'azienda presso cui tale razza è stata individuata e studiata.

Le piante di « Leccio del Corno » sono assai vigorose, con chioma densa, verde scura, di aspetto cespuglioso perchè gli internodi sono molto brevi e le foglie, di conseguenza, molto ravvicinate.

Le branche principali sono assurgenti, mentre quelle secondarie ed i rami fruttiferi sono piuttosto penduli.

Le foglie (tav. IX) sono ellittiche, larghe, ampie, più corte di quelle della « Madonna dell'Impruneta », lievemente tegenti, con la nervatura principale leggermente incavata. La lamina, spesso elicata, è verde intensa ma piuttosto scura sulla pagina superiore, grigio-argentea su quella inferiore.

Dimensioni medie:

lunghezza mm 57,00;
larghezza mm 18,00;
rapporto lunghezza/larghezza 3,29.

Le infiorescenze (tav. IX) sono lunghe in media 25-30 mm e provviste ciascuna di una ventina di fiori in gran parte direttamente inseriti sul rachide principale, in verticilli mediamente distanziati. Frequenti sono le mignole fogliose. La corolla dei fiori è piuttosto grande e misura in media 8-9 mm di diametro.

Le drupe (tav. IX) sono di media grandezza, obovate, simmetriche, con base appiattita intorno al peduncolo; l'apice è arrotondato. La maturazione è tardiva e la invaiatura procede molto lentamente per cui le olive si raccolgono in gran parte verdi od appena tinteggiate in violetto. L'epidermide dei frutti è lievemente pruinosa e punteggiata da frequenti lenticelle molto piccole. La polpa costituisce circa l'80 % del volume delle intere drupe.

Dati biometrici medi:

peso di 100 olive gr 129;
volume di 100 olive cc 125;
diametro polare mm 16,10;
diametro trasversale mm 11,52;
rapporto diametrico 1,36.

I noccioli (tav. IX) sono obovati brevi, con base rastremata ed apice arrotondato e terminante con un piccolo rostro. Superficie quasi liscia, con brevi incisioni. I solchi fibro-vascolari sono poco profondi.

Dati biometrici medi:

peso di 100 noccioli gr 31;
volume di 100 noccioli cc 28;
diametro polare mm 11,92;
diametro trasversale mm 6,68;
rapporto diametrico 1,77.

Caratteristiche biologiche. — L'aborto dell'ovario si aggira intorno al 25 % dei fiori. Il « Leccio del Corno » è praticamente autoincompatibile; non dimostra affinità con il « Moraiolo ». Migliore impollinatore, rispetto a questa razza, si è dimostrato il « Pendolino ».

La allegagione è ordinariamente elevata e la càscola si mantiene entro limiti ristretti, per cui la produzione è abbondante e poco soggetta ad alternanza. La resa in olio è normale ed il prodotto è di buona qualità.

Alle pregevoli caratteristiche produttive questa razza associa una resistenza particolarmente elevata nei confronti del cicloconio e delle basse temperature. Per questi pregevoli requisiti la diffusione del « Leccio del Corno » appare raccomandabile e la sua coltura si presenta particolarmente indicata per quelle zone dove le condizioni climatiche umide e fredde danneggiano le razze più diffuse della provincia, rendendone la coltura poco conveniente.

" Morchiaio "

Razza sporadicamente coltivata in quasi tutte le zone olivicole fiorentine. Essendo molto rustica e resistente al freddo, la sua coltivazione diviene più frequente con l'aumentare dell'altitudine.

Le piante di « Morchiaio » hanno uno sviluppo ridotto. La chioma è raccolta intorno alle branche ed ha una colorazione caratteristica verde-giallastra. Le branche principali hanno portamento decisamente eretto; anche le branche secondarie ed i rami sono parzialmente assurgenti. La corteccia delle branche ha una colorazione grigia con riflessi bruni.

Le foglie (tav. X) sono ellittico-lanceolate, assai piccole, inserite sui rami con un angolo di divergenza molto stretto. La pagina superiore del lembo è verde scuro, quella inferiore grigia con riflessi giallastri. In sezione trasversale il lembo è lievemente tegente.

Dimensioni medie:

lunghezza mm 48,91;
larghezza mm 11,63;
rapporto lunghezza/larghezza 4,22.

Le infiorescenze (tav. X) sono lunghe in media 25-30 mm e provviste ciascuna di circa quindici fiori riuniti sul rachide in verticilli radi. La corolla è piccola, con un diametro medio di 6 mm.

Le drupe (tav. X) sono ellissoidali, assai voluminose. La base è depressa ed appiattita in corrispondenza della inserzione del peduncolo; l'apice, mediamente conico, termina generalmente con un piccolo umbone. Le olive, durante la invaiatura, hanno l'epicarpo punteggiato da lenticelle bianche che scompaiono, però, a maturazione completa quando le olive sono divenute completamente scure. La polpa costituisce circa l'80 % del volume delle intere drupe.

Dati biometrici medi:

peso di 100 olive gr 152;
volume di 100 olive cc 150;
diametro polare mm 17,14;
diametro trasversale mm 12,20;
rapporto diametrico 1,37.

I noccioli (tav. X) sono ellissoidali allungati, assai simmetrici, con base leggermente rastremata; l'apice è arrotondato, lievemente conico e sormontato da un piccolissimo rostro obliquo. La superficie è rugosa.

Dati biometrici medi:

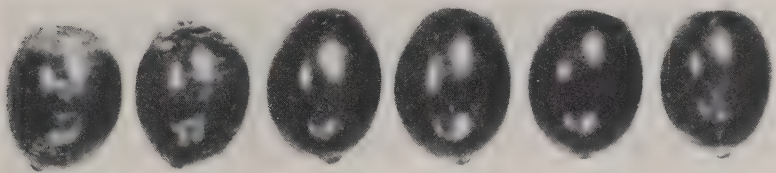
peso di 100 noccioli gr 31;
volume di 100 noccioli cc 28;
diametro polare mm 13,44;
diametro trasversale mm 6,38;
rapporto diametrico 2,12.

Caratteristiche biologiche. — Il « Morchiaio » presenta una percentuale di aborto dell'ovario molto elevata, superiore al 60 % dei fiori. Nei confronti della fecondazione il « Morchiaio » è autoincompatibile ed è impollinato con esito positivo dal « Moraiolo », dal « Razzaio » e dal « Pendolino ». Il « Moraiolo » si è dimostrato il migliore impollinatore. A sua volta il « Morchiaio » è un ottimo impollinatore del « Frantoio », del « Moraiolo » e del « Leccino ».

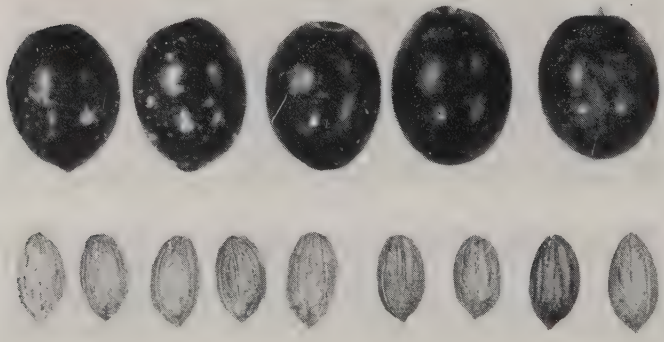
Il « Morchiaio » è una razza molto rustica e molto resistente alle basse temperature; scarsamente resistente è invece nei confronti del cicloconio, per cui nelle zone umide e nebbiose tende a spogliarsi delle foglie in seguito agli attacchi di questa crittogama.

La maturazione è tardiva e spesso, quindi, le olive vengono danneggiate dalle prime gelate autunnali che ne coartano la polpa. La produzione non è molto elevata e la resa assai bassa; l'olio che si ricava è poi molto denso e quindi di qualità scadente.

« Morchiaio ».



« Razzaio ».



Nonostante il suo scarso valore dal punto di vista delle caratteristiche produttive, il « Morchiaio » deve esser tenuto in grande considerazione come razza impollinatrice, avendo dimostrato una spiccata attitudine fecondante nei riguardi delle principali razze coltivate, alle quali può essere vantaggiosamente consociato.

" Razzaio "

Questa razza è stata individuata nel settore occidentale della provincia di Firenze e precisamente nelle olivete della zona di Carmignano dove si trova assai diffusa. Alcuni esemplari sono stati anche riscontrati nella fascia olivata pedemontana della limitrofa provincia di Pistoia. La denominazione di « Razzaio » figura già nel trattato del Tavanti (l. c.) e le caratteristiche salienti indicate dal Lastri (l. c.) per questa razza corrispondono assai fedelmente con quelle che sono qui illustrate.

Il « Razzaio » è molto simile al « Morchiaio » per il portamento ed alcune caratteristiche morfologiche e biologiche, mentre per altre se ne differenzia nettamente.

Le piante di « Razzaio » hanno uno sviluppo medio: le branche principali sono erette, quelle secondarie ed i rami hanno portamento assurgente. La chioma è raccolta, poichè le foglie formano con l'asse dei rami sui quali si trovano inserite, un angolo di divergenza molto stretto; i rami, inoltre, sono molto ravvicinati tra di loro. Il colore della chioma ha una caratteristica tonalità verde-giallastra.

Le foglie (tav. XI) sono ellittico-lanceolate, piccole, simili a quelle del « Morchiaio » ma di dimensioni più ridotte. La lamina è piatta; la pagina superiore è verde, con tonalità grigio-giallastra; quella inferiore, che è poi quella visibile data la disposizione appressata delle foglie ed il portamento eretto dei rami, è grigia, con riflessi giallognoli.

Dimensioni medie:

lunghezza mm 41,55;
larghezza mm 10,98;
rapporto lunghezza/larghezza 3,80.

Le infiorescenze (tav. XI) sono piuttosto brevi (20-25 mm) provviste di uno scarso numero di fiori assai radi, in media quindici per ogni mignola. La corolla è piccola e misura circa 5-6 mm di diametro.

Le drupe (tav. XI) sono ellissoidali con base incavata intorno al peduncolo; l'apice è arrotondato e, talvolta, umbonato. La superficie del frutto è costellata di numerose, piccole lenticelle durante la invaiatura.

ma a maturità completa diviene totalmente scura e lucente. La polpa costituisce circa l'80 % del volume delle drupe.

Dati biometrici medi:

peso di 100 olive gr 201;
volume di 100 olive cc 195;
diametro polare mm 18,25;
diametro trasversale mm 13,27;
rapporto diametrico 1,30.

I noccioli (tav. XI) sono ellissoidali brevi, asimmetrici, lievemente rastremati alla base, acutati e leggermente rostrati all'apice. La superficie è quasi liscia, con solchi fibro-vascolari evidenti, per quanto poco incavati.

Dati biometrici medi:

peso di 100 noccioli gr 39;
volume di 100 noccioli cc 34;
diametro polare mm 14,08;
diametro trasversale mm 7,08;
rapporto diametrico 1,96.

Caratteristiche biologiche. — L'aborto dell'ovario è molto elevato, superiore al 60 % dei fiori. Il « Razzaio » è autoincompatibile ed interincompatibile con il « Morchione », mentre è intercompatibile con il « Morchiaio » che impollina con esito positivo. Nei confronti poi del « Frantoio » e del « Moraiolo » il « Razzaio » ha dimostrato di esplicare un'ottima attitudine fecondante.

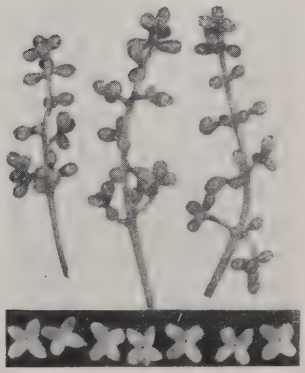
La maturazione dei frutti è piuttosto tardiva. La produzione tende all'alternanza poichè la fioritura non è regolare. La resa è un po' scarsa ma l'olio viene giudicato dai pratici di buona qualità. Il « Razzaio » è assai resistente alle basse temperature, poco invece al cicloconio.

In complesso il « Razzaio » non presenta caratteristiche agronomiche e produttive particolarmente pregevoli; tuttavia occorre tener presente l'elevata attitudine fecondante che ha dimostrato nei confronti delle razze principali della provincia con le quali può venir consociato come impollinatore.

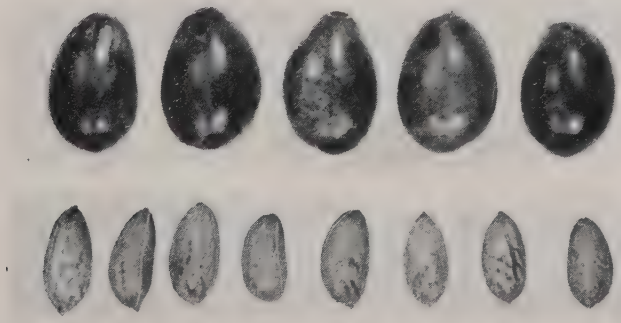
" Pendolino "

Razza sporadicamente coltivata nella provincia di Firenze ed assai diffusa invece nelle colline del comune di Scandicci.

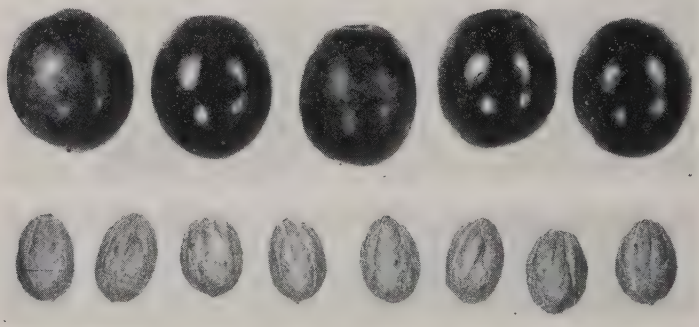
Le piante hanno scarsa vigoria, sviluppo ridotto e portamento caratteristico decisamente pendulo, donde il nome della razza. La chioma è densa, di color verde grigio.



« Pendolino »



« Piangente ».



Le branche principali sono divaricate con cime ricadenti verso il basso. I rami sono lunghi, flessuosi e penduli.

Le foglie (tav. XII) sono lanceolate strette e lunghe, poco coriacee, talvolta falcate. In sezione appaiono piatte. L'apice termina con un mucrone pronunciato.

La pagina superiore del lembo è di color verde intenso, quella inferiore argentea con riflessi verdastri.

Le foglie sono inserite sui rami in verticilli assai distanziati e formano con l'asse del ramo un angolo tendenzialmente ortogonale e, talora, anche ottuso.

Dimensioni medie:

lunghezza mm 53,99;
larghezza mm 11,28;
rapporto lunghezza/larghezza 4,76.

Le infiorescenze (tav. XII) sono numerosissime, per cui le piante in antesi sembrano come rivestite da una fitta « trama » fiorale. Ciascuna mignola è lunga in media 50-60 mm ed è provvista di circa venticinque fiori riuniti in racimoli inseriti assai radi sul rachide principale. I fiori hanno una corolla di medie dimensioni (7-8 mm di diametro) e producono copiosissimo polline.

Le drupe (tav. XII) sono obovate, piuttosto voluminose, asimmetriche. La base è rastremata ed incavata intorno al penduncolo che è inserito sulla drupa obliquamente. L'apice è arrotondato. A maturazione completa l'epicarpo è nero, pruinoso, con piccolissime lenticelle puntiformi poco evidenti. La polpa costituisce circa l'85 % del volume delle olive.

Dati biometrici medi:

peso di 100 olive gr 199;
volume di 100 olive cc 190;
diametro polare mm 19,12;
diametro trasversale mm 12,91;
rapporto diametrico 1,44.

I noccioli (tav. XII) sono ellissoidali, falciformi; la base è rastremata ed aguzza; l'apice è acutato e sormontato da un rostro obliquo. La superficie è quasi liscia, con solchi fibro-vascolari poco numerosi e non molto evidenti.

Dati biometrici medi:

peso di 100 noccioli gr 32;
volume di 100 noccioli cc 28;
diametro polare mm 13,65;
diametro trasversale mm 6,65;
rapporto diametrico 2,03.

Caratteristiche biologiche. — L'aborto dell'ovario è basso ed oscilla intorno al 10-15 % dei fiori. Nei confronti della fecondazione, anche il « Pendolino » è autoincompatibile. Buoni impollinatori risultano il « Frantoio », il « Moraiolo », il « Leccino » ed il « Rossellino cerretano ». A sua volta il « Pendolino », come impollinatore, è compatibile con il « Leccio del Corno » e con la « Madonna dell'Impruneta » ed inoltre incrementa notevolmente la allegagione dei frutti di « Moraiolo », di « Frantoio » e di « Leccino ». Si può pertanto considerare come una delle migliori razze impollinatrici da diffondere, tanto più che alle pregevoli caratteristiche biologiche associa anche una elevata produttività ed una fruttificazione costante. Si deve tuttavia tener presente che il « Pendolino » è poco resistente al freddo ed al cicloconio, per cui non si adatta a tutti gli ambienti climatici della nostra provincia.

" Piangente "

Razza molto simile al « Pendolino » per il portamento; tuttavia si differenzia da questa razza per la chioma più folta, per la vigoria maggiore, per le caratteristiche delle foglie, delle olive e dei noccioli oltre che per il diverso comportamento biologico.

La chioma è densa di vegetazione, essendo anche le branchette secondarie rivestite di foglie. Le sommità delle branche principali sono lievemente più assurgenti di quelle del « Pendolino » che appaiono invece decisamente pendule.

Le foglie (tav. XIII) sono ellittico-lanceolate, lunghe; il lembo è, in sezione, tegente ed incavato in corrispondenza della nervatura principale, specie nel tratto basale di questa. La pagina superiore è di color verde intenso, mentre quella inferiore è grigia con tonalità verdastra. L'apice termina con un mucrone assai appuntito.

Dimensioni medie:

lunghezza mm 58,74;
larghezza mm 12,59;
rapporto lunghezza/larghezza 4,43.

Le infiorescenze (tav. XIII) sono allungate (40 mm) e provviste di venticinque-trenta fiori riuniti in verticilli assai distanziati. Frequenti le mignole fogliose. La mignolatura è in generale molto abbondante e, sotto questo aspetto, il « Piangente » ricorda molto il « Pendolino ».

Le drupe (tav. XIII) sono ellissoidali brevi, talvolta quasi sferoidali. L'apice è arrotondato, lievemente depresso in corrispondenza del rudimento stilare. La base è incavata intorno alla inserzione del pedun-

colo. Le olive, a maturazione completa, sono nere, pruinose, con piccole, numerose lenticelle.

La polpa rappresenta circa l'80 % del volume delle intere drupe.

Dati biometrici medi:

peso di 100 olive gr 173;
volume di 100 olive cc 173;
diametro polare mm 17,29;
diametro trasversale mm 13,02;
rapporto diametrico 1,32.

I noccioli (tav. XIII) sono ellissoidali brevi, con apice e base arrotondati. L'apice è provvisto di un piccolissimo rostro puntiforme che spesso è del tutto assente. La superficie è molto rugosa, percorsa da solchi fibro-vascolari assai profondi.

Dati biometrici medi:

peso di 100 noccioli gr 38;
volume di 100 noccioli cc 35;
diametro polare mm 12,52;
diametro trasversale mm 7,12;
rapporto diametrico 1,75.

Caratteristiche biologiche. — L'aborto dell'ovario si aggira sul 55 % dei fiori. Nei confronti della impollinazione il « Piangente » si è dimostrato praticamente autoincompatibile.

La maturazione dei frutti è mediamente tardiva, l'invaiatura è graduale. La fruttificazione è in generale abbondante.

Si ritiene comunemente che il « Piangente » resista assai bene al cicloconio ed anche alle basse temperature.

Per le sue caratteristiche agronomiche e produttive il « Piangente » si considera meritevole di esser mantenuto in coltura, specialmente nelle zone soggette a nebbie e quindi favorevoli allo sviluppo delle crittogame.

" Mignolo "

Questa razza si trova coltivata nella zona olivicola sud-occidentale attigua alla provincia di Pisa. In particolare nel distretto di Cerreto Guidi il « Mignolo » diviene predominante mentre le razze altrove più diffuse, come il «Frantoio » ed il « Moraiolo », acquistano una importanza del tutto secondaria.

Già precedentemente si è detto come gli olivicoltori di Cerreto Guidi distinguano nell'ambito di questa razza due « tipi » differenti e come le ricerche sulla biologia fiorale e lo studio delle caratteristiche morfo-

logiche e produttive abbiano permesso di accertare che questi due « tipi » costituiscono due *cloni* diversi. Pertanto, adottando la nomenclatura localmente usata dai pratici ho indicato tali cloni con le due denominazioni di « tipico » e di « cerretano » e separatamente ne ho descritto le caratteristiche più salienti come segue:

« Mignolo tipico »

Piante assai vigorose, con portamento mediamente assurgente; branche principali scarsamente divaricate, branche secondarie e rami fruttiferi assai penduli. La chioma si presenta piuttosto densa e di color verde scuro.

Le foglie (tav. XIV-a) sono ellittiche, assai ampie e larghe, elicate, inserite sui rami quasi ortogonalmente in verticilli non molto distanziati. La pagina superiore del lembo è di color verde intenso, quella inferiore è grigia argentea.

Dimensioni medie:

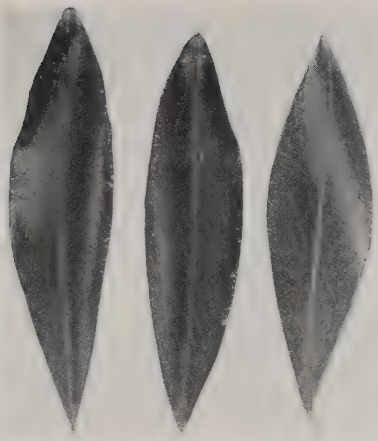
lunghezza mm 58,66;
larghezza mm 15,37;
rapporto lunghezza/larghezza 3,84.

Le infiorescenze (tav. XIV) sono assai sviluppate e raggiungono 35-40 mm di lunghezza; i fiori, in numero di circa venticinque per ogni mignola, sono riuniti in racimoli secondari la cui inserzione sul rachide è assai distanziata. I fiori sono provvisti di una corolla relativamente ampia con un diametro medio di 9 mm; il bordo dei petali è tinteggiato in verde pallido, in modo assai caratteristico.

Le drupe (tav. XIV-a) sono ellissoidali, lievemente asimmetriche, con base appiattita ed incavata intorno alla inserzione del peduncolo. L'apice è conico accentuato. Le olive mature sono violacee scure, scarsamente pruinose e cosparse di piccolissime lenticelle bianche assai evidenti. La invaiatura delle drupe non è molto uniforme. La polpa costituisce l'80 % circa del volume delle olive.

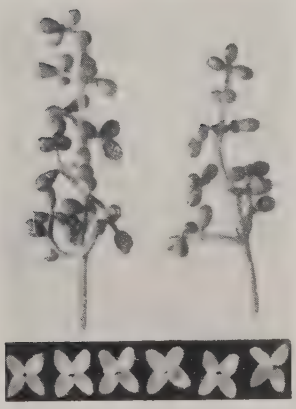
Dati biometrici medi:

peso di 100 olive gr 143;
volume di 100 olive cc 142;
diametro polare mm 18,10;
diametro trasversale mm 11,70;
rapporto diametrico 1,50.

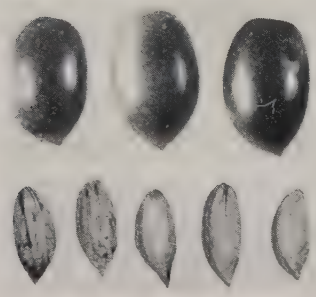


a

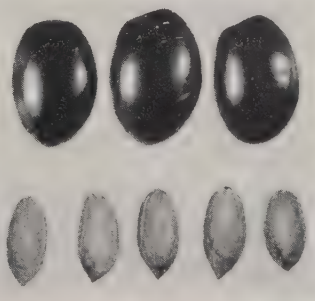
b



« Mignolo »: *a*) « tipico »; *b*) « cerretano ».



a



b

Le drupe (tav. XIV-b) sono ellissoidali, con base appiattita ed incavata intorno alla inserzione del peduncolo; l'apice è conico meno accentuato che nel « Mignolo tipico » e, talvolta, quasi arrotondato. La colorazione delle drupe è più uniforme, nera scura, senza pruina, con lenticelle bianche puntiformi, appariscenti. La polpa costituisce l'80 % circa del volume delle intere drupe.

Dati biometrici medi:

peso di 100 olive gr 169;
volume di 100 olive cc 162;
diametro polare mm 17,80;
diametro trasversale mm 12,17;
rapporto diametrico 1,43.

I noccioli (tav. XIV-b) sono simili a quelli del « Mignolo tipico » per la forma e le caratteristiche della superficie che è però più liscia; l'apice è soltanto acutato senza essere, generalmente, provvisto di un rostro molto pronunciato.

Dati biometrici medi:

peso di 100 noccioli gr 36;
volume di 100 noccioli cc 34;
diametro polare mm 13,99;
diametro trasversale mm 6,50;
rapporto diametrico 2,14.

Caratteristiche biologiche. — L'aborto dell'ovario colpisce fino al 60 % dei fiori. Il « Mignolo cerretano » è autoincompatibile, ed interincompatibile con il « Rossellino cerretano ». I suoi fiori allegano quando vengono invece fecondati dal polline del « Mignolo tipico ».

La maturazione è giudicata dai pratici lievemente più precoce rispetto a quella del « Mignolo tipico » ed anche più uniforme e più costante nel tempo.

Anche il « Mignolo cerretano » presenta una elevata resistenza al cicloconio, inferiore invece nei confronti delle basse temperature.

Il « Mignolo cerretano » in un primo tempo aveva in gran parte soppiantato il « Mignolo tipico » per le migliori caratteristiche produttive. Attualmente però gli olivicoltori più diligenti della zona hanno rivolto la loro attenzione al « Rossellino cerretano » che si sta notevolmente diffondendo e spesso anche sostituisce lo stesso « Mignolo » nelle nuove piantagioni e nella ricostituzione di quelle già esistenti.

" Rossellino cerretano "

Sotto la generica denominazione di « Rossellino » ho individuato, nella zona di Cerreto Guidi, una razza di olivo che differisce nettamente dal « Rossellino » precedentemente descritto e coltivato nelle rimanenti zone della provincia. Ho ritenuto quindi opportuno contrassegnare questa nuova razza con l'appellativo di « cerretano », onde evitare che da una semplice omonimia possano insorgere equivoci.

Le piante di « Rossellino cerretano » sono molto vigorose. Le branche principali sono mediamente divaricate, i rami sono invece penduli e flessuosi con internodi brevissimi. Le foglie risultano così molto ravvicinate conferendo alla chioma un aspetto tipicamente cespuglioso, di color verde plumbeo.

Le foglie (tav. XV) sono lanceolate, strette e piccole; la pagina superiore è verde-grigiastra piuttosto scura, quella inferiore grigia argentea. In sezione il lembo appare lievemente tegente, con nervatura principale leggermente incavata. L'apice termina con un mucrone assai pronunciato.

Dimensioni medie:

lunghezza mm 52,52;
larghezza mm 8,91;
rapporto lunghezza/larghezza 5,92.

Le infiorescenze (tav. XV) sono lunghe 25-30 mm e provviste di una quindicina di fiori riuniti in verticilli assai ravvicinati. La corolla ha dimensioni medie, e misura circa 7 mm di diametro.

Le drupe (tav. XV) sono ellissoidali brevi, con apice arrotondato e base, egualmente arrotondata, ed incavata intorno alla inserzione del peduncolo. La superficie delle olive a completa maturazione è scura, poco pruinosa, senza lenticelle evidenti. Le drupe però si raccolgono generalmente quando ancora hanno una colorazione rosso vinosa. La polpa è abbondante è rappresenta fino al 90 % del volume delle intere olive.

Dati biometrici medi:

peso di 100 olive gr 236;
volume di 100 olive cc 230;
diametro polare mm 19,25;
diametro trasversale mm 15,61;
rapporto diametrico 1,19.

I noccioli (tav. XV) sono ellissoidali brevi, lievemente asimmetrici, con base arrotondata ed apice pure arrotondato e provvisto di un piccolo rostro obliquo. La superficie è rugosa, con sutura delle valve incavata, mentre i solchi fibro-vascolari sono poco marcati.

Dati biometrici medi:

peso di 100 noccioli gr 27;
volume di 100 noccioli cc 24;
diametro polare mm 12,20;
diametro trasversale mm 6,69;
rapporto diametrico 1,83.

Caratteristiche biologiche. — L'aborto dell'ovario è assai elevato, raggiungendo valori fino al 60 % dei fiori. Il « Rossellino cerretano » è autocompatibile. Tuttavia la sua fruttificazione si avvantaggia della fecondazione con polline di « Mignolo tipico ». Il « Mignolo cerretano » si è dimostrato invece un impollinatore indifferente.

La maturazione delle olive è molto precoce. La produttività è elevata e la fruttificazione costante. La resa è normale e la qualità dell'olio che si ricava è ottima; l'acidità è inferiore a quella dell'olio di « Mignolo ».

Il « Rossellino cerretano » presenta una media resistenza al freddo; scarsa invece nei confronti del cicloconio.

Per le sue caratteristiche produttive, il « Rossellino cerretano » gode il favore di molti agricoltori ed è attualmente in fase di notevole diffusione.

Conclusioni

Dalle ricerche biologiche e dalle indagini elaiografiche illustrate nel presente lavoro è risultato che negli oliveti della provincia di Firenze sono coltivate almeno altre quattordici razze oltre al « Frantoio » ed al « Moraiolo » che, secondo un calcolo approssimativo, si identificano da soli con il 90 % circa delle piante allevate nel territorio della provincia, e che costituiscono quindi le razze fondamentali della olivicoltura fiorentina.

Le indagini condotte da quest'Istituto durante il quadriennio 1949-1952, hanno permesso di raggruppare tali quattordici razze minori in rapporto alle loro principali caratteristiche biologiche, agronomiche e produttive, come segue:

1) in base all'aborto dell'ovario:

a) razze con aborto intorno al 10% dei fiori: « Americano », « Leccino », « Maremmano », « Pendolino »;

b) razze con aborto tra il 20% ed il 35% dei fiori: « Madonna dell'Impruneta », « Mignolo tipico », « Rossellino », « Leccio del Corno »;

c) razze con aborto tra il 35% ed il 60% dei fiori: « Pesciatino », « Piangente », « Rossellino cerretano », « Mignolo cerretano »;

d) razze con aborto superiore al 60%: « Morchiaio », « Razzaio », « Morchione ».

2) in base alla biologia della fecondazione:

a) autocompatibili: « Rossellino cerretano »;

b) autoincompatibili: « Leccino », « Maremmano », « Americano », « Pesciatino », « Madonna dell'Impruneta », « Rossellino », « Leccio del Corno », « Mignolo tipico », « Mignolo cerretano », « Morchiaio », « Razzaio », « Morchione », « Pendolino », « Piangente ».

3) in base all'attitudine impollinatrice rispetto al « Frantoio » ed al « Moraiolo »:

a) rispetto al « Frantoio »:

elevata: « Pendolino », « Morchiaio », « Morchione », « Americano », « Mignolo tipico », « Razzaio »;

mediocre: « Maremmano », « Leccino »;

nulla: « Madonna dell'Impruneta », « Pesciatino »;

b) rispetto al « Moraiolo »:

elevata: « Morchione », « Razzaio », « Pendolino », « Morchiaio »;

mediocre: « Maremmano », « Americano », « Mignolo tipico », « Pesciatino », « Madonna dell'Impruneta »;

nulla: « Leccino », « Rossellino ».

4) in base alla resistenza al freddo:

a) elevata: « Leccino », « Morchione », « Madonna dell'Impruneta », « Leccio del Corno », « Morchiaio », « Razzaio »;

b) media: « Maremmano », « Americano », « Rossellino », « Piangente », « Rossellino cerretano »;

c) scarsa: « Pesciatino », « Mignolo », « Pendolino ».

5) in base alla resistenza al cicloconio:

elevata: « Leccino », « Morchione », « Madonna dell'Impruneta », « Mignolo », « Leccio del Corno », « Piangente »;

media: « Maremmano », « Americano », « Rossellino », « Pesciatino »;

scarsa: « Rossellino cerretano », « Morchiaio », « Pendolino », « Razzaio ».

6) in base alla produttività:

elevata: « Leccino », « Rossellino », « Leccio del Corno », « Americano », « Rossellino cerretano », « Pendolino », « Piangente »;

media: « Madonna dell'Impruneta », « Maremmano », « Mignolo », « Pesciatino »;

scarsa: « Morchiaio », « Morchione », « Razzaio ».

7) in base alla resa in olio:

elevata: « Leccino », « Leccio del Corno », « Rossellino cerretano »;

media: « Maremmano », « Madonna dell'Impruneta », « Americano », « Rossellino », « Pendolino », « Piangente », « Pesciatino »;

scarsa: « Morchiaio », « Razzaio », « Mignolo », « Morchione ».

Da quanto si è qui esposto, si possono trarre le seguenti conclusioni pratiche:

a) alcune delle razze minori individuate nella provincia di Firenze sono risultate dotate di caratteristiche poco favorevoli e tali da non giustificarne la conservazione in coltura o, quanto meno, la ulteriore diffusione. Tale è il caso, ad esempio, della « Madonna dell'Impruneta », del « Maremmano », del « Pesciatino » e del « Rossellino », le cui piante potranno esser vantaggiosamente sovrinnestate con altre appartenenti alle razze dimostratesi più meritevoli di propagazione;

b) altre razze, invece, hanno dimostrato di possedere una elevata attitudine fecondante nei riguardi di quelle più diffusamente coltivate e cioè del « Frantoio » e del « Moraiolo », alle quali debbono venir consociate in qualità di « impollinatori ».

Poichè la efficacia fecondante di una razza non è generale ma risponde solo a determinate combinazioni biologiche, la scelta degli impollinatori dovrà essere naturalmente subordinata alle caratteristiche biologiche della razza o delle razze da impollinare.

Per le razze più diffusamente coltivate nella provincia di Firenze, gli impollinatori potranno venir scelti, ad esempio, nell'ambito dei seguenti schemi, a seconda che le « razze fondamentali » di cui si desidera assicurare la fecondazione, sono, rispettivamente, una, due o tre.

1) schema per una razza:

« Frantoio » × « Pendolino », × « Morchiaio », × « Morchione », × « Americano », × « Mignolo tipico », × « Razzaio ».
« Moraiolo » × « Pendolino », × « Morchiaio », × « Morchione », × « Razzaio ».
« Leccino » × « Pendolino », × « Morchiaio », × « Maremmano ».

2) schema per due razze:

« Frantoio » e « Moraiolo » × « Morchiaio », × « Razzaio », × « Pendolino », × « Morchione ».
« Frantoio » e « Leccino » × « Pendolino », × « Morchiaio ».
« Moraiolo » e « Leccino » × « Pendolino », × « Morchiaio ».

3) schema per tre razze:

« Frantoio »-« Moraiolo »-« Leccino » × « Pendolino », × « Morchiaio ».

Naturalmente, a parità di altre condizioni, saranno da preferirsi tra le razze impollinatrici quelle che, come l'« Americano » od il « Pendolino », sono caratterizzate anche da una soddisfacente produttività;

c) altre razze minori, infine, sono risultate provviste di pregevoli caratteristiche produttive e, talvolta, anche di una elevata capacità

di adattamento alle condizioni ambientali di talune zone della provincia non molto favorevoli alla diffusione della coltura dell'olivo. Così, in base a quanto è stato in precedenza esposto, risultano consigliabili:

1) per le zone collinari a clima mite, non soggette a nebbie e a gelate: oltre al « Frantoio » ed al « Moraiolo », anche il « Rossellino cerretano » ed il « Pendolino »;

2) per le zone umide, favorevoli allo sviluppo del cicloconio: il « Piangente » ed il « Mignolo »;

3) infine, per le zone in cui ricorrono frequenti le nebbie e le gelate: il « Leccino » ed il « Leccio del Corno ».

RIASSUNTO

Si illustrano, in base ad una scheda elaiografica, le caratteristiche di 14 razze di olivo coltivate in provincia di Firenze: « Leccino », « Maremmano », « Pesciatino », « Americano », « Rossellino », « Morchione », « Madonna dell'Impruneta », « Leccio del Corno », « Morchiaio », « Razzaio », « Pendolino », « Piangente », « Mignolo » e « Rossellino cerretano ».

Nelle conclusioni si indicano i criteri per la scelta delle razze da diffondere nei diversi ambienti della provincia e per la loro più opportuna consociazione.

SUMMARY

RESEARCHES ON THE OLIVE VARIETIES OF TUSCANY

Investigations in the province of Florence. II.

by Enrico Baldini

In this second part of his paper the author describes the most important characters of the following fourteen olive varieties cultivated in the province of Florence: —

'Leccino', 'Maremmano', 'Americano', 'Rossellino', 'Morchione', 'Pesciatino', 'Madonna dell'Impruneta', 'Leccio del Corno',

'Morchiaio', 'Razzaio', 'Pendolino', 'Piangente', 'Mignolo', and 'Rossellino cerretano'.

The author concludes with practical suggestions on the choice of the most profitable varieties and their best pollinators for the establishment of olive orchards in the province of Florence.

BIBLIOGRAFIA

Baldini, E. Aspetti genetici della sterilità dell'olivo. *Olivicoltura*, 1951, n. 1.

Baldini, E., e Guccione, G. Osservazioni su di una razza di olivo con antere sterili. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VI, n. 5.

Baldini, E., e Scaramuzzi, F. Sul valore dei dati biometrici nella descrizione e classificazione delle razze di olivo in coltura. Ricerche sulle razze coltivate in provincia di Firenze. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VI, n. 6.

Breviglieri, N. Osservazioni sui danni causati all'olivo dalle basse temperature dell'inverno 1939-40 nel Mugello. *L'Olivicoltore*, 1940, n. 9.

Camera di Commercio, Industria e Agricoltura. Annuario statistico toscano: anno 1950. Firenze, Tip. Civelli, 1952.

Casotti, G. Memorie istoriche della miracolosa Immagine di Maria Vergine dell'Impruneta. Firenze, Stamperia Manni, 1714.

Ciferri, R., Marinucci, M., e Morettini, A. Dati preliminari per una sistematica delle razze di olivo in coltura. *L'Olivicoltore*, 1942, n. 1.

Federazione Nazionale dei Consorzi di Olivicoltura. Le varietà di olivo coltivate in Italia. Roma, R.E.D.A., 1937.

Folloni, A. Aspetti generali della olivicoltura fiorentina. *Atti del 1° Convegno di Olivicoltura*, Firenze, 1937.

Ginanneschi, V. Intorno allo stato dell'agricoltura nel comune di Sesto fiorentino. A cura del Comizio Agrario. Firenze, 1875.

Istituto Centrale di Statistica. Catasto agrario 1929. Provincia di Firenze. Roma, Poligrafico dello Stato, 1933, fasc. 44.

Lastri, M. Lezioni di agricoltura. Firenze, Tip. Pagani, 1820, tomo VI.

Mannini, P. L'olivicoltura e l'elaiotecnia in provincia di Firenze. *Atti del Convegno Nazionale di Olivicoltura*, Bari, 1938.

Morettini, A. Ricerche sulla biologia fiorale dell'olivo. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 1939, n. s., vol. XLVI.

Morettini, A. L'incremento produttivo degli olivi «Moraiolo» e «Frantoio» con l'impiego di adatte varietà impollinatrici. *L'Italia Agricola*, 1940, n. 9.

Morettini, A. L'aborto dell'ovario nel fiore dell'olivo. *L'Italia Agricola*, 1940, n. 11.

Morettini, A. Gli impollinatori delle varietà « Leccino » e « Maremmano ». *L'Olivicoltore*, 1944, n. 3.

Morettini, A. La coltura dell'olivo e delle oleaginose erbacee in Toscana. *Olearia*, 1949, n. 10.

Morettini, A. Olivicoltura. Roma, R.E.D.A., 1950.

Morettini, A. Ulteriore contributo allo studio dell'aborto dell'ovario nel fiore dell'olivo. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1951, n. s., vol. V, n. 2.

Morettini, A., e Massacesi, A. Il « Leccio del Corno ». *L'Italia Agricola*, 1952, n. 5.

Morettini, A., e Pulselli, A. L'azione del vento nel trasporto del polline dell'olivo. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1953, n. s., vol. VII.

Parenti, P. Storia fiorentina dal 1476 al 1507 (Tomo III di un codice manoscritto del secolo XVI). S. d.

Pecori, R. La coltura dell'olivo in Italia. Firenze, Ricci, 1891.

Scaramuzzi, F. Per la descrizione e classificazione delle razze di olivo in coltura. *Olivicoltura*, 1951, n. 2.

Tavanti, G. Trattato teorico-pratico completo sull'olivo. (A cura dell'Accademia dei Georgofili). Firenze, Stamperia Giunti, 1819.

Vettori, P. Delle lodi e della coltivazione degli ulivi. Firenze, Stamperia Giunti, 1569.

Ricevuto il 20 dicembre 1952.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: Luigi Marimpietri)
ROMA

Felice Lanza

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DELLA JAROVIZZAZIONE DI ALCUNI *TRITICUM*

Nota I. - Ricerche agrobiologiche

Premessa

La jarovizzazione dei semi è ormai abbastanza nota anche se non ancora sufficientemente diffusa come merita (1), probabilmente a causa di una imperfetta conoscenza della tecnica, ma soprattutto del suo significato scientifico. Sicchè siamo ancora lontani dal vedere in questo trattamento, opportunamente modificato, la possibilità di un contributo al miglioramento della nostra produzione agricola. Anche se varî autori europei ed americani hanno assai spesso ottenuto risultati positivi o comunque interessanti e tali da indurre a proseguire in questo campo di ricerche (2).

È noto che con la jarovizzazione Lyssenko è riuscito a trasferire la semina dei frumenti vernini in primavera, ottenendo accrescimento e sviluppo normali delle piante e produzioni superiori a quelle che in genere si ottengono con i frumenti primaverili (a minor resa rispetto a quelli autunnali). Per il nostro Paese la jarovizzazione del frumento non ha naturalmente la stessa importanza che ha in quelle regioni dell'Unione Sovietica, dove il clima raggiunge d'inverno spesso i 40° sotto zero. Può tuttavia presentare per noi aspetti interessanti per zone e annate particolari e soprattutto in montagna; l'accorciamento del ciclo vegetativo, conseguente al trattamento, permette infatti semine primaverili quando cause di forza maggiore hanno impedito quelle autunnali e d'altra parte (regioni meridionali) contribuisce validamente a sfuggire alla siccità estiva ed all'attacco della « ruggine bruna » (*Puccinia triticina*) (3).

Rimangono pertanto non privi d'interesse e d'utilità pratica sia la jarovizzazione a freddo (termostadio a basse temperature = 0°; 2° C) per i frumenti autunnali a semina primaverile, sia quella a caldo (ter-

mostadio = 10; 15° C) per i frumenti primaverili a semina primaverile e per le altre graminacee primaverili. Perchè questa pratica entri nell'agricoltura di pieno campo sono naturalmente necessarie attrezzature consorziali o cooperativistiche che ne permettano una rapida, facile ed economica realizzazione.

La jarovizzazione nel nostro Paese interessa, quindi, maggiormente le colture a ciclo primaverile-estivo, perchè permette (specialmente nelle regioni settentrionali) la sicura realizzazione delle seconde colture: patate, pomodoro, mais, tabacco, ecc. (termostadio = 20; 25; 30° C).

Ma un aspetto meno noto in Italia della jarovizzazione e della teoria dello sviluppo per stadî di Lyssenko è costituito dal processo inverso a quello fatto seguire al frumento autunnale; si tratta, cioè, di trasformare la pianta a ciclo primaverile-estivo in pianta a ciclo autunno-primaverile (4, 5).

Le esperienze eseguite in proposito nell'Unione Sovietica indicano due vie: cambiare il trattamento di jarovizzazione durante la sua realizzazione (iniziare col termostadio caldo per passare quindi a quello freddo o gradatamente o con alternanza di caldo e di freddo) oppure — il che è lo stesso ma praticamente più semplice — eseguire semine scalari dall'estate all'inverno in modo da realizzare naturalmente tale cambiamento delle condizioni termostadiali (in concomitanza con le condizioni fotostadiali). Tali procedimenti richiedono qualche anno, ma eseguiti con materiale omozigoto (per escludere l'azione selettiva) e con ripetuti testimoni (per escludere l'eventuale comparsa di fenomeni mutativi) hanno permesso di ottenere forme autunnali da forme primaverili (e l'inverso) con caratteristiche ereditarie (6, 7).

Queste considerazioni preliminari e la necessità quindi di chiarire e approfondire l'aspetto scientifico del termostadio ci hanno indotto ad iniziare lo studio della fisiologia dello sviluppo delle piante (8) partendo proprio dal trattamento di jarovizzazione a freddo al frumento autunnale, perchè meglio conosciuto e quindi più idoneo a darci una spiegazione dei fenomeni biologici ancora in gran parte ignorati.

La ricerca biochimica, che in questi ultimi anni ha preso un notevole sviluppo nell'U.R.S.S. per chiarire i varî aspetti della teoria stadiale, soprattutto nei riguardi della jarovizzazione (9) e degli ibridi vegetativi e che con gli stessi orientamenti si va realizzando in Europa e in America (10), non poteva non influenzare il nostro lavoro, stimolato in questo senso, d'altra parte, dai risultati che il dott. Luciano Tombesi viene da qualche anno conseguendo nel campo della biochimica vegetale.

A fianco quindi alle ricerche agrobiologiche sulla jarovizzazione del frumento abbiamo inserito, in collaborazione col Tombesi, ricerche biochimiche di cui verrà riferito in una nota successiva. Tali ricerche biochimiche, che non sono disgiunte da quelle agronomiche, ma costituiscono con queste un unico studio del medesimo problema, hanno permesso di approfondire e di chiarire il significato biologico della jarovizzazione.

Ad evitare ripetizioni noi tratteremo nella presente nota solamente l'aspetto agrobiologico dello studio, rimandando ad una seconda nota quello biochimico.

Parte Sperimentale

a) Metodologia e tecnica

L'impostazione sperimentale del lavoro era costituita dalla comparazione dello sviluppo di tre varianti del frumento autunnale var. « Tevere » * :

a) a semina autunnale senza jarovizzazione — testimone autunnale (Ta);

b) a semina primaverile previa jarovizzazione (Ip);

c) a semina primaverile senza jarovizzazione — testimone primaverile (Tp).

La scarsa disponibilità di seme puro ci ha impedito altre prove quali, per esempio, l'effetto della concimazione azotata e fosfatica alle varianti *a*), *b*), *c*).

I metodi e la tecnica seguìti sono stati di conseguenza:

1) impianto di sei parcelle (prove in doppio) di mq 9 (3 × 3) in autunno su terreno fertile di medio impasto non concimato * del campo sperimentale annesso alla Stazione;

2) semina della variante Ta in autunno (il 6.XII.1951), eseguita a file distanti 18 cm con gr 135 di « seme » a parcella, pari a q.li/ha 1,5;

---

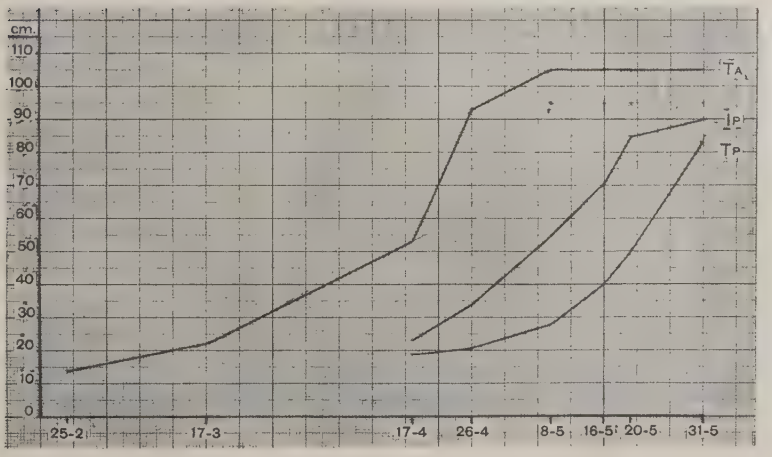
* « Seme » puro di frumento « Tevere » (omozigoto) gentilmente fornito dall'Istituto Nazionale di Genetica per la Cerealicoltura « N. Strampelli » di Roma. La var. « Tevere » è stata ottenuta, com'è noto, da N. Strampelli per ibridazione di « Rieti 87/1921 » × « Ardito ».

* Terreno di buona struttura fisica, ben provvisto di calcare (16 %), a reazione subalcalina (pH = 7,8), mediamente fornito di humus (3,2 %), a buona dotazione fosforica (250 kg/ha di P_2O_5 assimilabile), ricco di potassa scambiabile (800 kg/ha).

Fig. 1. – L'accrescimento e lo sviluppo delle tre varianti il 5 maggio 1952.
Ta = testimone a semina autunnale
Ip = variante iarovizzata a semina primaverile
Tp = testimone a semina primaverile

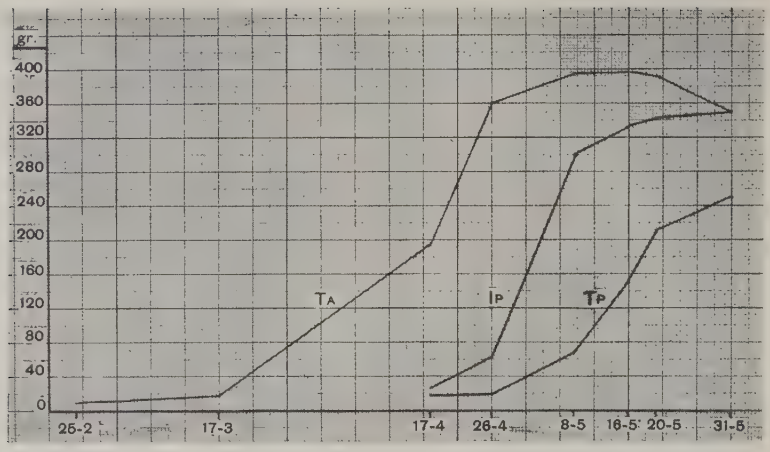
FIG. 2. – Veduta d'insieme delle sei parcelle con le varianti Ta, Ip e Tp e delle sei parcelle con i frumenti sovietici. (30 aprile 1925).

GRAFICO I



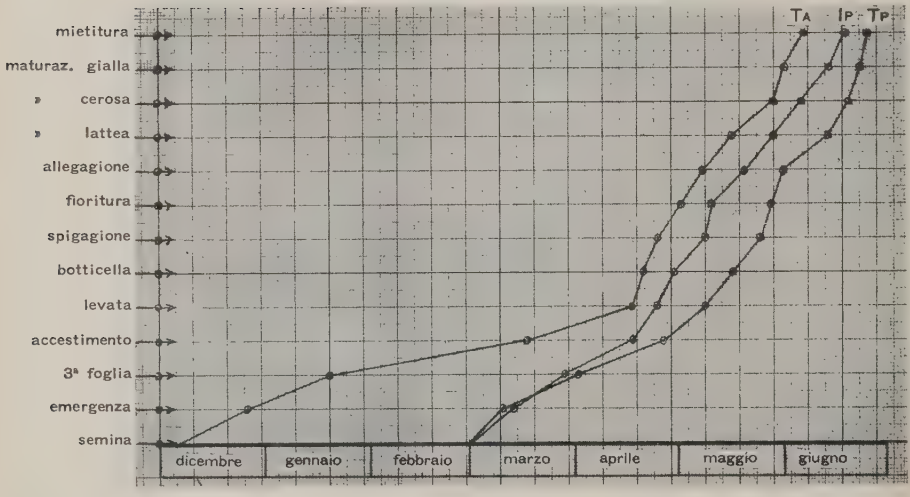
L'accrescimento in cm delle tre varianti.
Sull'ascissa le date dei prelievi.
Ta = testimone a semina autunnale
Ip = variante iarovizzata a semina primaverile
Ta = testimone a semina primaverile

Grafico II



L'accrescimento in gr delle tre varianti.
Sull'ascissa le date dei prelievi. (Simboli come nel grafico I).

Grafico III



Le curve dello sviluppo delle tre varianti.
(Simboli come nel grafico I).
Sull'orizzontale il ciclo vegetativo delle piante: 1mm = 1 giorno.
Sulla verticale le varie fasi del ciclo, convenzionalmente equistanti tra loro.
Ogni circoletto delle curve indica il giorno in cui si è compiuta una fase.

3) trattamento di jarovizzazione a due gruppi di « semi » di gr 135 ciascuno per la variante Ip;

4) pregerminazione immediatamente prima della semina primaverile di altri due analoghi gruppi di « semi » per la variante Tp (per metterli nelle medesime apparenti condizioni dei « semi » di Ip).

Le vaschette contenenti i due gruppi di « semi » della variante Ip furono preparate per la pregerminazione parziale alla temperatura media di 12° C (max. 14°, min. 10° C) il 7.I.1952 unitamente ad una vaschetta controllo con 135 gr del medesimo « seme », necessaria per le determinazioni biochimiche durante il trattamento di jarovizzazione.

L'acqua da aggiungere al « seme » asciutto per « svegliarlo » fu calcolata in gr 44 per ogni vaschetta (32 % in peso) e fu somministrata in 3 volte, alle 12,30 del 7.I.1952 e alle ore 10 e 18 dell'8.I.1952.

Il 10.I.1952 alle ore 17, avendo le determinazioni biochimiche segnalato un « movimento » — già evidente in senso fenotipico dal 9 gennaio — anche nell'attività enzimatica dei « semi », le due vaschette Ip e quella controllo furono messe in frigorifero a 0° C, dopo aver aggiunto (reintegrato) un quarto terzo d'acqua (cc 13) a ciascuna vaschetta e aver diviso il gruppo di « semi » della vaschetta di controllo in due porzioni, una in frigorifero (come sopra) e l'altra messa a temperatura ambiente (10-14° C) per seguire il fenomeno della germinazione normale.

La temperatura del frigorifero durante il trattamento è oscillata intorno a 0°-1° C. Il 29.II.1952 dopo 49 giorni di trattamento jarovizzante i « semi » delle due vaschette furono seminati nelle due parcelle Ip contemporaneamente ai « semi » delle due parcelle Tp (pregerminati parzialmente come è detto sopra).

Durante il periodo in frigorifero *, le cui osservazioni con i rispettivi dati vengono riportate appresso, si è aggiunta acqua per complessivi cc 50 in 8 volte (il 50,3 % in peso, compreso i cc 13 del 10.I.1952).

Oltre allo studio durante la germinazione e il primo stadio di sviluppo a 0° e a temperatura ambiente (vaschetta di controllo), ciascuna variante sperimentale è stata fatta in doppio (su due parcelle), una destinata ai prelievi durante il ciclo vegetativo delle piante per le determinazioni fenotipiche, biometriche e biochimiche e l'altra destinata alla produzione granellare (determinazione di resa e produzione di « seme » di frumento jarovizzato per studiarne eventuali influenze ereditarie

---

* Degna di rilievo, in questo periodo, la molta acqua di condensazione sul fondo dei coperchi delle vaschette e lo sviluppo miceliale di un *Mucor* distrutto in una settimana con l'introduzione, nelle vaschette, di un batuffolo di ovatta impregnata di alcool ottilico.

nelle seguenti generazioni), allo scopo di avere un quadro completo sia dei processi di accrescimento, ma soprattutto di quelli di sviluppo * del « seme » di frumento in tutto il suo ciclo biologico **.

b) Risultati

Le osservazioni ed i dati relativi al primo stadio (termostadio) di vita del frumento (nelle varie fasi di pregerminazione parziale a temperatura ambiente, jarovizzazione a 0° C e germinazione a temperatura ambiente) per ciò che riguarda le determinazioni fenotipiche e biometriche sono riassunti e riportati nella tabella I.

Della seconda parte del lavoro, cioè quella relativa all'accrescimento e allo sviluppo delle piante nel terreno i relativi dati fenotipici e biometrici per ciascuna variante sono riportati nella tabella II. Nella tabella III vengono riferite le produzioni ottenute con le tre varianti e in quella IV vengono riassunte le osservazioni durante l'intero ciclo vegetativo relative ai periodi in cui ciascuna fase del ciclo si è compiuta per Ta, Ip e Tp.

Per brevità tralasceremo le normali notizie agrotecniche, riferendo solamente che tutte le tre varianti (in doppio) furono messe nelle medesime condizioni agronomiche: nessuna concimazione prima della semina, semina con gr 135 di granella a parcella (q.li/ha 1,5), 16 file a parcella distanti 18 cm tra loro.

Mentre la scarsa disponibilità di « seme » ci ha impedito di fare prove di concimazione normali e differenziate (nel tempo) alle varianti in esame, siamo stati obbligati d'altra parte a scartare la concimazione antesemina (fosfatica ed azotata) sia per la relativa ricchezza del terreno in tali elementi ma soprattutto per non interferire sull'esperienza con somministrazioni eseguite in periodi climatici differenti. Per analoghe considerazioni nei riguardi delle condizioni pedoclimatiche, abbiamo preferito eseguire un'unica nitratura in copertura a tutte le tre varianti

---

* In questo lavoro adoperiamo i termini « accrescimento » e « sviluppo » secondo il significato dato da Lyssenko nella teoria dello sviluppo delle piante per stadi. Accrescimento: « l'aumento del peso e del volume della pianta all'infuori dei processi della morfogenesi ». Sviluppo: « l'incatenarsi delle variazioni qualitative indispensabili (stadi) del contenuto delle cellule e dei processi di formazione degli organi, che segue la pianta nata dal seme fino alla maturazione dei nuovi semi » (11).

** Comunichiamo qui in margine che dei due gruppi di « semi » Tp, uno fu messo asciutto in frigorifero insieme alle vaschette della var. Ip e vi restò per i 49 giorni del trattamento. Tale subvariante fu creata per la mancanza di altro « seme » e per vedere un'eventuale azione delle sole basse temperature. Ma, come era da prevedersi secondo la teoria stadiale, tale subvariante è risultata perfettamente identica a quella Tp.

Tabella I

Determinazioni fenotipiche e biometriche durante la germinazione e il primo «sviluppo» a 0° e a 14°C

Data dei prelievi	Temperatura	Rilievi fenotipici e biometrici
8–I	14°	embrione ingrossato, cariosside ancora dura, ma leggermente turgida
9–I	14°	embrione che incomincia a fendere il tegumento
10–I	14°	«puntatura» in tutti i «semi»
10–I		ore 17: i «semi» vengono posti in frigorifero a 0° (un campione viene lasciato a 14° C.)
11–I	0°	«semi» «puntati»
	14°	radichetta che spunta e piumetta visibile
12–I	14°	radichetta principale di 5 mm, piumetta di 2–3 mm, abbozzo delle radichette secondarie
14–I	14°	radichetta principale di 15 mm, piumetta di 3–5 mm, radichette secondarie di 1 mm.
16–I	14°	radichetta principale di 25 mm, piumetta di 8–10 mm, radichette secondarie di 5–7 mm (la piumetta inverdisce
19–I	0°	situazione quasi stazionaria
	14°	ulteriore accrescimento e inverdimento
23–I	0°	idem del 19–I
	14°	idem del 19–I (termina il rilievo a 14°)
8–II	0°	situazione stazionaria
14–II	0°	idem idem
20–II	0°	idem idem
29–II	0°	idem idem

(sei parcelle), il 17.III.1952 con gr 90 di nitrato ammonico a parcella (q.li/ha 1) distribuito in soluzione acquosa e per aspersione (litri 14 di acqua a parcella, pari a mm 1,5 di pioggia), piuttosto che eseguirla in epoche diverse, quando cioè ciascuna variante si trovava nella medesima fase di sviluppo.

L'andamento climatico dell'annata con frequenti pause asciutte a fine inverno ci ha indotto ad eseguire sei adacquamenti alle parcelle a semina primaverile (Ip e Tp) per complessivi 60 mm di pioggia (dal 4.II al 30.IV.1952) e due adacquamenti alle parcelle a semina autunnale (Ta) per 20 mm complessivi di pioggia (il 15.III e il 1°.IV.1952).

Come risulta dai dati della tabella II e per soddisfare del resto le esigenze stesse dell'impostazione sperimentale, durante il ciclo di sviluppo

Tabella II

Rilievi fenotipici e biometrici durante il ciclo biologico (valori medi di 50 parti aeree)

Data dei prelievi		25-II	17-III	17-IV	26-IV	8-V	16-V	20-V	31-V
Lunghezza delle piante dal colletto (cm)	Ta	14	22	53	93	105	105	105	105
	Ip	—	—	23	34	55	70	85	90
	Tp	—	—	19	21	28	40	50	83
Peso fresco di 50 p. a. (gr)	Ta	0,00	17,25	103,50	360,27	395,60	396,50	392,50	350,30
	Ip	—	—	27,39	63,80	300,40	332,20	342,70	350,70
	Tp	—	—	17,80	18,10	67,80	150,00	210,00	250,00
Peso fresco di 50 spighe (gr)	Ta	—	—	—	83,5	96,5	111,2	160,0	153,0
	Ip	—	—	—	—	46,5	60,0	75,0	113,5
	Tp	—	—	—	—	—	—	—	43,0

Accestimento predominante (80%) (media dei prelievi)			Lunghezza media spighe (cm) (senza ariste)		
	Ta	3		Ta	8,0
	Ip	3		Ip	7,0
	Tp	3		Tp	5,5

Tabella III

Quadro delle produzioni ottenute (su parcelle di 9 mq)

Varianti	Ta	Ip	Tp
Produzione granellare a parcella (kg)	2,850	1,600	1,020
» » riport. ad ha (qli)	31,66	17,77	11,33
» paglia a parcella (kg) . .	3,950	2,600	2,780
» » riport. ad ha (qli)	43,88	28,88	30,88
Rapporto paglia: granella	1,38	1,62	2,72
Peso dell'ettolitro (kg) *	81,25	77,00	71,50
» di 1000 semi (gr) **	40,40	36,40	26,50
Produzione granellare percentuale ***	100,00	56,13	35,78
» » » **** .	178,15	100,00	63,75

* Quello della semente originaria era 77,30.
** » » » » » 44,10.
*** Facendo uguale a 100 quella del Ta.
**** » » » » » » Ip.

delle tre varianti, sono stati eseguiti otto prelievi di 50 culmi ciascuno dalle rispettive parcelle in doppio all'uopo destinate, nelle seguenti epoche: 25.II; 17.III; 17 e 26.IV; 8, 16, 20 e 31.V.1952.

Per ciascun prelievo sono eseguite determinazioni fenotipiche e biometriche (cfr. tabella II) * e determinazioni biochimiche (cfr. Nota II).

Omettiamo per brevità tutte le osservazioni durante il ciclo vegetativo delle tre varianti, rimandando in riepilogo a quanto esposto nella tabella IV.

Tabella IV

Prospetto fenotipico del ciclo biologico

Varianti	Ta	Ip	Tp
Semina	6–XII–1951	29–II–1952	29–II–1952
Emergenza	26–XII–1951	13–III–1952	10–III–1952
Terza foglia	29–I–1952	28–III–1952	1–IV–1952
Accestimento (inizio) .	15–II–1952	8–IV–1952	11–IV–1952
» (fine) . .	17–III–1952	17–IV–1952	26–IV–1952
Levata (ultimata) . .	17–IV–1952	24–IV–1952	8–V–1952
Botticella	20–IV–1952	29–IV–1952	16–V–1952
Spigatura	24–IV–1952	8–V–1952	24–V–1952
Fioritura	1–V–1952	10–V–1952	27–V–1952
Allegagione	8–V–1952	20–V–1952	31–V–1952
Maturagione lattea . .	16–V–1952	28–V–1252	13–VI–1952
» cerosa . .	28–V–1952	5–VI–1952	19–VI–1952
» completa	31–V–1952	13–VI–1952	22–VI–1952
Mietitura	6–VI–1952	18–VI–1952	24–VI–1952

Di particolare importanza è stato il rilievo anatomico macroscopico degli apici vegetativi, eseguito il 26.IV.1952:

Tp: cono apicale meristematico non ancora differenziato;

Ip: spighetta formata sopra il nodo, lunga mm 4.

Solamente nel prelievo successivo (8.V.1952) il Tp al rilievo anatomico macroscopico degli apici vegetativi presentava la spighetta formata (4 mm), mentre a tale data la var. Ip completava la fase di spigatura.

Ma il confronto tra le varie fasi di sviluppo e di accrescimento delle tre varianti nei momenti in cui tali fasi si compivano, risulta evidente dalla tabella IV e da grafici dell'accrescimento (1 e 2) e dello sviluppo (3).

L'altra parcella di ciascuna variante è stata interamente mietuta alla maturazione, che avveniva per Ta il 6.VI.1952, per Ip il 18.VI.1952 e per Tp il 24.VI.1952. I dati relativi al raccolto sono riportati nella tabella III.

---

* Poichè l'aspetto sostanziale del nostro studio è ovviamente costituito dallo sviluppo e non dall'accrescimento delle tre varianti, abbiamo di proposito trascurato, in questa prima Nota agrobiologica, l'indagine dell'incremento di peso secco. Nella Tabella II pertanto ci limitiamo a riportare solamente i dati relativi al peso fresco della parte aerea.

Discussione dei risultati ottenuti

Da quanto è stato riferito e dall'analisi dei risultati riportati nelle tabelle e nei grafici, si possono trarre le seguenti conclusioni orientative:

1) la var. « Tevere » scelta per questo studio è risultata termostadialmente anfotera, cioè sia autunnale che primaverile, anche se trova il suo ottimo ecologico nel ciclo autunno-primaverile (maturazione del testimone primaverile, Tp);

2) anche nelle condizioni dette in 1), la jarovizzazione a freddo si è dimostrata efficace rispetto alla variante Tp. Lo scarto fra le due semine primaverili (Ip e Tp) è apparso evidente sin dalle prime fasi di sviluppo ed è continuato fino al termine del ciclo, sia pure riducendosi. La differenza negativa tra il testimone primaverile e la variante jarovizzata:

per il rapporto paglia-granella va da 1,62 a 2,72;
per la produzione granellare è del 36,25 %;
per il peso dell'ettolitro è di kg 5,5;
per la durata del ciclo di sviluppo è di 6 giorni.

Le constatazioni sperimentali riferite in 1) hanno naturalmente determinato uno scarto maggiore fra il testimone autunnale (Ta) e la variante jarovizzata (Ip) che fra quest'ultima e il testimone primaverile (Tp). Questo fatto potrebbe indicare che nelle condizioni d'ambiente e sperimentali della nostra prova, il trattamento di jarovizzazione a freddo al frumento del tipo termostadiale « Tevere » è agronomicamente poco significativo.

Tuttavia dal punto di vista biologico i reperti agrobiologici e quelli biochimici (cfr. Nota II) dimostrano che il trattamento di jarovizzazione ha un suo preciso significato che va oltre la semplice stimolazione del « seme » per entrare nel campo della fisiologia dello sviluppo.

Rimandando alle conclusioni della Nota II per la chiarificazione biochimica della jarovizzazione, vediamone ora quella agronomica. Lo scarto ch'esiste fra la variante jarovizzata ed i due testimoni, anche se è maggiore rispetto a quello autunnale nei riguardi della resa, risulta infatti per gli aspetti agrobiologici (curva dello sviluppo, rapporti anatomici dei vari organi della pianta, peso dell'ettolitro, ecc.) a tutto svantaggio di quello primaverile.

I risultati ottenuti ci portano così a discutere sui fenomeni di accrescimento e di sviluppo delle tre varianti studiate in relazione alle condizioni ambientali in cui essi si sono verificati.

Possiamo dire che mentre per il controllo primaverile si è comunque avuto uno sviluppo anche se ritardato per un certo grado di primaverilità

(portamento anfotero) della var. « Tevere » e quindi un accrescimento ridotto con produzioni scarse, per la variante jarovizzata a semina primaverile si è avuto uno sviluppo quasi normale (rispetto al controllo autunnale) ma un accrescimento non proporzionale a tale sviluppo.

Le cause di questo fatto sono probabilmente di natura climatica. Prescindendo dall'andamento climatico e quindi dalle oscillazioni annuali di resa (e ciò sarà verificato nei prossimi lavori che faremo sull'argomento), pensiamo infatti che nel nostro ambiente mite la variante primaverile di frumento jarovizzato si debba mantenere in genere al di sotto delle rese di quella autunnale di controllo. Questo perchè, probabilmente, a differenza di quanto avviene nelle zone fredde e montane i frumenti delle nostre zone temperate-calde si avvantaggiano notevolmente dell'accrescimento invernale dell'apparato radicale e quindi sono in posizione favorevole rispetto a quelli seminati tre mesi dopo per ciò che concerne l'assorbimento dei sali nutritivi, l'assimilazione e di conseguenza l'accrescimento della parte aerea.

Ricerche non ancora pubblicate del prof. Luigi Marimpietri sull'apparato radicale del frumento « Mentana » hanno dimostrato che il rapporto parte aerea:radici alla terza foglia è uguale a 1:1 per le semine autunnali e a 3:1 per quelle primaverili, e alla maturazione i rispettivi rapporti sono di 8:1 per l'autunnale e di 12:1 per il primaverile. Se ne deduce che le varietà primaverili (e questo spiega la loro minore resa rispetto a quelle autunnali) hanno all'inizio un accrescimento minore dell'apparato radicale, perchè prevale quello aereo (aumento dell'attività fotosintetica) e alla maturità questo rapporto rimane ancor sproporzionato rispetto alle varietà autunnali, che durante l'inverno pur riducendo al minimo l'accrescimento della parte aerea, aumentano di molto quello radicale, conferendo alle piante la possibilità di raggiungere elevate produzioni (rapporto 8:1).

Evidentemente quanto si verifica per i frumenti primaverili si ripete per quelli autunnali jarovizzati e seminati in primavera per ciò che riguarda l'accrescimento in genere e quello radicale in particolare (sia pure in minore misura per effetto del diverso sviluppo).

Da quanto abbiamo ora detto emerge l'opportunità di collegare alle ricerche sulla jarovizzazione, nel nostro ambiente, ricerche sull'apparato radicale e sul lavoro radicale medio per conoscere le correlazioni esistenti in tali condizioni di sviluppo e quindi adeguare la tecnica della concimazione (qualità, quantità ed epoca di somministrazione) alle esigenze nutrizionali delle piante jarovizzate che sono diverse per effetto dell'accorciamento del loro ciclo vegetativo: adeguare cioè l'accrescimento allo sviluppo.

In questo senso abbiamo iniziato quest'anno ulteriori ricerche sulla jarovizzazione estendendole sia per numero di varianti che per varietà in esame.

Prove orientative su alcuni frumenti russi

Comunichiamo in margine allo studio sulla jarovizzazione i risultati di questa prova, perchè in un certo senso sono legati allo studio principale per l'aspetto stadiale (termostadio), anche se non vi è stato alcun trattamento di jarovizzazione.

A fianco alle parcelle di frumento « Tevere », sul medesimo terreno e nelle stesse condizioni agrotecniche furono seminate altre sei parcelle di mq 9 (3 × 3) con i seguenti tipi di frumento:

Triticum vulgare var. *lutescens* 062*;
T. vulgare var. *albidum* 43;
T. vulgare var. « Sarrubra »**;
T. turgidum compositum (grano ramificato);
T. durum var. « Cappelli »;
T. vulgare var. « Mentana ».

I primi tre frumenti di provenienza sovietica, il ramificato costituito da una miscela di « semi » di provenienza russa, egiziana, rumena e francese da selezionare. Il « Cappelli » e il « Mentana » di provenienza aziendale.

Il reperimento di questi « semi » fece tardare la semina, che invece di coincidere con quella del « Tevere » (Tp e Ip: 29.II.1952) dovette essere eseguita il 22.III.1952. Un po' tardi; tuttavia con l'aiuto dell'irrigazione e basandoci solamente sul rapporto di produttività relativo fra i vari tipi in prova, l'esperimento acquistava particolare valore indicativo per un primo studio di frumenti ancora poco noti in Italia e soprattutto per il frumento ramificato di cui ci era nota la meravigliosa produttività.

L'unica concimazione (in copertura) fu eseguita il 7.IV.1952 in ragione di qli/ha 1 di nitrato ammonico sciolto in 10 litri d'acqua a parcella.

Gli adacquamenti somministrati (per scorrimento) furono complessivamente quattro (23.IV; 30.IV; 17.V; 29.V.1952), ciascuno di 120 litri a parcella, pari a mc 533 complessivi e per ha.

I dati dell'accrescimento e dello sviluppo figurano nella tab. V. Ad essi vanno aggiunte tra le osservazioni fatte durante il ciclo vegetativo le seguenti:

---

* Varietà ottenuta per selezione individuale dal prof. G. K. Meister, della Stazione di Saratov (12).

** Varietà ottenuta per incrocio tra le var. « Poltavka » e « Beloturki » nella Stazione di Saratov (12).

Tabella V

Prospetto fenotipico del ciclo biologico dei frumenti sovietici, in comparazione a due frumenti italiani, e produzioni ottenute

Tipo	*lutescens* « 062 »	*albidum* « 43 »	« Sarrubra »	« Ramificato »	« Cappelli »	« Mentana »
Semina	22-III-1952	id	id	id	id	id
Emergenza	27-III-1952	id	id	id	30-3	27-3
Terza foglia	11-III-1952	id	id	id	15-3	11-3
Accestimento (inizio)	18-IV-1952	—	—	18-4	—	—
» (fine)	2-V-1952	id	id	id	6-5	2-5
Incannatura	2-V-1952	id	—	—	16-5	—
Botticella	15-V-1952	14-5	19-5	—	28-5	20-5
Spigatura	21-V-1952	20-5	22-5	—	31-5	23-5
Fioritura	26-V-1952	24-5	28-5	—	2-6	28-5
Alligagione	31-V-1952	29-5	31-5	—	5-6	30-5
Maturazione lattea	13-VI-1952	12-6	15-6	—	11-6	13-6
» cerosa	16-VI-1952	15-6	20-6	—	26-6	16-6
» completa	20-VI-1952	20-6	25-6	—	30-6	25-6
Mietitura	24-VI-1952	24-6	30-6	—	6-7	30-6
Produzione granella parcella (kg)	1,82	1,58	0,92	—	0,68	1,305
Id. qli/ha.	20,22	17,55	10,22	—	7,55	14,40
Produzione paglia parcella (kg)	3,73	3,22	2,88	—	2,52	2,52
Id. qli/ha.	41,44	35,78	32,00	—	28,00	28,00
Rapporto paglia : granella	2,05	2,04	3,13	—	3,70	1,93
Peso per ettolitro (kg)	78,8	78,7	72,0	—	—	74,1
» 1000 semi (gr)	30,05	33,35	22,30	—	36,66	30,25
» per ettolitro (kg) (Seme originario)	85,65	82,30	79,64	—	—	78,59
Peso 1000 semi originari (gr)	23,35	24,30	28,25	—	—	29,90
Lunghezza piante alla mietitura (dal colletto ; cm)	115	110	105	(26,5) (rosetta)	80	90
Produzione granellari percentuali *	100,0	86,7	50,5	—	37,3	71,2

* Facendo uguale a 100 quella del *lutescens* (produzione maggiore).

1) i frumenti sovietici sono mutici; i loro culmi sono più sottili del « Mentana » e per il frumento *albidum* 43 vi è una certa tendenza all'allettamento (fusti sottili e spighe ben formate e pesanti);

2) essendo le cariossidi dei frumenti sovietici in prova più piccole di quelle dei nostri frumenti e in particolare del « Mentana », è sufficiente una minore quantità di semente ad ha (intorno ai 110-130 kg/ha);

3) i tre frumenti sovietici hanno compiuto il loro ciclo in tre mesi: si sono cioè dimostrati abbastanza precoci e stadialmente primaverili; questo vale soprattutto per l'*albidum* e il *lutescens*, e meno per il « Sar-

rubra »; tuttavia è interessante collaudare il loro grado di autunnalità e ciò sarà visto in prossime esperienze che abbiamo in animo di fare;

4) sulle caratteristiche agronomiche dei frumenti sovietici rimane da dire che il loro accestimento supera di poco o è uguale a quello dei nostri frumenti migliori (3-4-5), che la loro produttività è in genere eccellente, se si considera quella ottenuta con il « Mentana » e il « Cappelli » messi nelle medesime condizioni; solo il « Sarrubra » si è dimostrato scadente, ma probabilmente a causa di un forte attacco di « ruggine » (*Puccinia graminis*) e di « nebbia » (*Erysiphe graminis*) peraltro superato alla metà di maggio; il rapporto paglia : granella e il peso specifico sono risultati buoni in relazione alle forzate condizioni di sviluppo;

5) per quanto riguarda il frumento ramificato, è da notare che l'analisi stadiale eseguita con queste prove ha dimostrato che esso è decisamente specie invernale, perchè seminata in primavera non sviluppa il termostadio e continua lentamente il suo accrescimento sempre in fase di « rosetta »; questo frumento ha quindi bisogno di basse temperature nella prima fase del suo sviluppo (semine autunnali) e quando viene seminato in primavera occorre jarovizzarlo a freddo; prove sperimentali già in via di esecuzione riguardano appunto la dimostrazione sperimentale di quanto abbiamo ora dedotto; da notare naturalmente che il frumento ramificato, arrestando il suo sviluppo alla fase di accestimento (« rosetta »), presenta gli apici vegetativi meristematici ancora indifferenziati: vale a dire che non è entrato nel secondo stadio di sviluppo (fotostadio), perchè non ha ancora superato il primo (termostadio); i reperti biochimici (cfr. Nota II) confermano quanto abbiamo ora detto sul frumento ramificato;

6) rimandiamo la descrizione e le osservazioni botaniche di questi frumenti ai prossimi lavori più approfonditi su di essi.

RIASSUNTO

Il presente studio è stato eseguito allo scopo di approfondire e chiarire il valore scientifico del termostadio, realizzato artificialmente con la jarovizzazione delle cariossidi in frigorifero, sia dal punto di vista agrobiologico che da quello biochimico.

Nella presente Nota agrobiologica vengono innanzi tutto riferite alcune considerazioni introduttive su particolari e ancora poco noti aspetti della teoria dello sviluppo per stadî di Lyssenko. Segue quindi l'esposizione dei metodi e della tecnica seguìti per queste esperienze sulla jarovizzazione a freddo del frumento autunnale « Tevere », studiato sia allo stato di cariosside durante il trattamento di jarovizzazione che allo stato di pianta

durante il compimento delle varie fasi del suo ciclo vegetativo. A fianco alla variante jarovizzata a semina primaverile sono state studiate due varianti testimoni (non jarovizzate) del medesimo « seme », e nelle medesime condizioni agrotecniche, una seminata in autunno, l'altra in primavera.

Dai risultati ottenuti appare che la var. « Tevere » non ha necessariamente bisogno di un termostadio freddo (grado di autunnalità poco marcato) per cui, seminata in primavera, riesce a compiere il suo intero ciclo biologico senza bisogno della jarovizzazione, ma con un accrescimento ridotto e uno sviluppo ritardato.

Di conseguenza la variante jarovizzata a semina primaverile ha « sentito » solo parzialmente l'effetto del trattamento a freddo, superando comunque il controllo primaverile sia per produttività e per precocità ma soprattutto per il peso dell'ettolitro della granella e per un migliore rapporto paglia : granella. D'altra parte la variante jarovizzata è stata superata dal controllo autunnale per i dati ora detti, anche se il suo sviluppo nel complesso è risultato più vicino a quello del testimone autunnale che a quello primaverile. In effetti è stata osservata per la variante jarovizzata una sproporzione fra il suo sviluppo (normale) e il suo accrescimento (mediocre), probabilmente dovuta a cause d'ordine climatico. A tal riguardo l'A. suggerisce l'opportunità di adeguare l'accrescimento allo sviluppo delle piante jarovizzate con opportune modifiche della tecnica di concimazione.

Infatti viene segnalata la necessità di studiare l'apparato radicale delle piante jarovizzate allo scopo di calcolarne i rapporti parte aerea : radici che essendo più larghi, per effetto dell'accorciamento del ciclo vegetativo, richiedono concimazioni tempestive e fertilizzanti prontamente assimilabili e in opportuna quantità. L'A. sta eseguendo in questa direzione ulteriori lavori sull'argomento.

Il trattamento di jarovizzazione, in quanto sostituisce e quindi soddisfa il termostadio della pianta, non è dunque solamente un trattamento di stimolazione del « seme », ma rientra nello studio della fisiologia dello sviluppo. Ciò viene confermato dai risultati delle ricerche biochimiche eseguite in parallelo con quelle agrobiologiche e pubblicate nella Nota II.

In margine al presente studio vengono comunicati i risultati di prove di acclimatazione e di analisi stadiale di tre frumenti teneri sovietici e del frumento ramificato (*Triticum turgidum compositum*). Mentre i primi sono risultati termostadialmente primaverili (*T. lutescens* 062 e *T. albidum* 43) o anfoteri (« Sarrubra »), il « ramificato » si è dimostrato decisamente autunnale. Sono in corso prove di jarovizzazione del « ramificato » per confermare quanto ora è stato accertato in via preliminare.

SUMMARY

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE VERNALIZATION OF SOME *TRITICUM*

I. Agrobiological researches

by Felice Lanza

The present study has been executed with the object of deepening and clarifying the scientific value of the thermostage realized artificially with the vernalization of the caryopses in a refrigerator, both from the agrobiological point of view and from the biochemical.

In the present agrobiological Note reference is made first of all to certain introductive considerations on particular and as yet little noted aspects of the theory of the development by stages of Lyssenko. There follows the exposition of the methods and technique followed in these experiments on the vernalization by cold of the autumnal wheat 'Tevere', studied both in the stage of caryopse during the treatment of vernalization and in the plant state during the completion of the various phases of its life cycle. Alongside the vernalized variant sowed in the spring have been studied two control variants (not vernalized) of the best caryopses and under the best agrotechnical conditions, one sowed in autumn and the other in spring.

From the results obtained it appears that the 'Tevere' variety does not necessarily require a cold thermostage (an only slightly marked degree of autumnal condition), thus, sowed in spring, it succeeds in attaining its entire biological cycle without need of vernalization but with a reduced growth and a retarded development.

Consequently, the vernalized variant sowed in spring has only partially 'felt' the effect of the cold treatment, surpassing, however, the spring control plant both for productivity and for precocity but above all for the weight of the hectolitre of grain and for a better straw : grain ratio. On the other hand, the vernalized variant was surpassed by the autumn control for the data given above, even though its development on the whole gave results nearer that of the autumn control than to that of the spring. In effect, for the vernalized variant a disproportion was observed between its development (normal) and its growth (mediocre) probably due to climatic causes. In this regard the author suggests

the usefulness of rendering the growth proportionate to the development of the vernalized plant by suitable modifications in the fertilizing technique.

In effect, the necessity is pointed out of studying the root processes of the vernalized plants with the object of calculating the ratio between the parts above ground to the roots, which being larger through the effect of the shortening of the growth cycle require suitable fertilizing manures readily assimilable in useful quantity. The author is now carrying on further work in this direction.

The treatment of vernalization, insofar as it substitutes and therefore satisfies the thermostage of the plant, is not, therefore, solely a treatment of stimulation of the caryopse but re-enters into the study of the physiology of the development. This is confirmed from the results of the biochemical research performed paralleling that of the agrobiological researches published in Note II.

As a marginal note to the present study, are communicated the results of tests of acclimatization and analysis of the stages of three tender Soviet wheats and of *Triticum turgidum compositum*. While the first turned out to be, in their thermostage, spring plants (*T. lutescens* 062 and *T. albidum* 43) or amphoteric ('Sarrubra'), *T. turgidum compositum* showed itself to be decisively autumnal. Tests of the vernalization of *T. turgidum compositum* are in progress to confirm what was ascertained in a preliminary way.

BIBLIOGRAFIA

(1) Avanzi, E. Le recenti acquisizioni scientifiche e tecniche nel campo agronomico e loro influenza sul processo dell'agricoltura italiana. Relazione al 25° Convegno Naz. Tecnici Agric., Roma, nov. 1951, p. 10.

(2) Rimandiamo per una bibliografia esauriente, anche se incompleta, sulla jarovizzazione all'Indice bibliografico aggiunto al volume di J. Segal: « Miciurin, Lyssenko e il problema dell'eredità » a cura di Felice Lanza. Milano, Università Economica, nov. 1952 (serie scientifica, n. 146).

(3) Pantanelli, E. Problemi biologici sull'incremento delle colture meridionali. *L'Italia Agricola*, luglio-agosto 1948.

(4) Lyssenko, T. D. La selezione e la teoria dello sviluppo stadiale, ecc. « Problemi di biologia miciuriniana » (in russo). Mosca, 1948, vol. unico, II sez., pp. 3-46.

(5) Lyssenko, T. D. Nuovi sviluppi nella scienza della specie biologica. « Agrobiologhia » (in russo), 1950, n. 6; riportato in italiano in *Studi di Agrobiologia*, 1952, an. I, n. 6.

(6) Karapetian, V. K. Trasformazione del grano duro in grano tenero. « Agrobiologhia » (in russo), 1948, n. 4; riportato in *Studi di Agrobiologia*, 1952, an. I, n. 2.

(7) Avakian, A. A. L'eredità delle proprietà acquisite degli organismi, ecc. « Agrobiologhia » (in russo), 1948, n. 6; riportato in *Studi di Agrobiologia*, 1952, an. I, n. 4.

(8) Maximov, N. A., e Genkel, P. A. La teoria stadiale e la sua importanza nella fisiologia delle piante. « Rivista di Biologia generale » (in russo), 1949, I, X, n. 1; riportato in *Studi di Agrobiologia*, 1952, an. I, n. 2.

(9) I problemi di biochimica nella biologia miciuriniana (in russo). Raccolta nn. 1 e 2. *Accademia delle Scienze dell'URSS*, 1949 (Raccolta di lavori di Oparin, Rubin, Sissakian, Stoletov, Vassilieva, ecc. Scuola biochimica dell'Istituto « Back »).

Sissakian, N. M. Sul metabolismo delle piante in seguito a modificazione orientata della loro natura. *Boll. Accad. Scienze URSS* (in russo), serie biol., 1952, n. 2; 30-43; riportato in *Studi di Agrobiologia*, 1952, an. I, nn. 7-8.

Sissakian, N. M., Karapetyan, V. K., e Vassilieva, N. A. Cambiamento dell'attività enzimatica nei grani duri trasformati in grani teneri (in russo). *Biochimia*, 1950, 15 (1), 9-13.

Rubin, B. A. « Agrobiologhia » (in russo), 1949, n. 2, 59-71.

Rubin, B. A., *Boll. Accad. Scienze URSS* (in russo), serie biol., 1949, n. 6, 677-701.

Mikailova, L. V. *Res. Accad. Scienze URSS*, 1949, n. 64.

(10) David, R. *Coll. Int. du C.N.R.S. sur la morphogènese*. Strasbourg, juill. 1949.

Dupéron, R. *Rev. Gén. Bot. Fr.*, 1946, 53.

Dupéron, R. *C. R. Acad. Sc. Fr.*, 1950, 230.

Dupéron, R. *Ibidem*, 1951, 1053.

David, R., et Sechet, J. *Ibidem*, 1948, (227), 305-307.

Gregory, G., and Purvis, O. N. Vernalization and photoperiodism. Waltham, Mass., U.S.A., 1948.

Met, M. *Rev. Gén. Bot. Fr.*, 1950, 57.

Purvis, O. N. *Ann. of Bot.*, London, 1948, (12), 183-206.

Sechet, J. *C. R. Acad. Sc. Fr.*, 1949, 228.

(11) Lyssenko, T. D. Principî teorici della vernalizzazione (in russo). Mosca, 1943, pp. 33-34.

(12) Vavilov, N. I. The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. Selected writings of N. I. Vavilov. *Chronica Botanica*, Waltham, Mass., U.S.A., Vol. 13, Nos. 1-16, s. d.

Ricevuto il 3 gennaio 1953.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: Luigi Marimpietri)
ROMA

Luciano Tombesi, Felice Lanza, Aldo Baroccio,
Tommaso Cervigni e Silvio Fortini

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DELLA JAROVIZZAZIONE DI ALUN I *TRITICUM*

Nota II. - Ricerche agrobiochimiche

Premessa

Numerosi sono gli sperimentatori che nel nostro Paese hanno intrapreso studi e ricerche sul problema della jarovizzazione, ma nessuno di essi ha affrontato sistematicamente questo processo dal punto di vista agrobiochimico. Il fine della presente Nota pertanto è quello di accertare non solo le eventuali variazioni dei moduli enzimatici (1, 2) subìte dalle varietà in seguito al noto trattamento di Lyssenko effettuato sulle sementi pregerminate, ma soprattutto quello di dimostrare le modificazioni dei sistemi enzimatici in seguito al differenziarsi dei vari stadî di sviluppo.

Si sono voluti così applicare i metodi ed i principî propri dell'agrobiochimica, già ampiamente illustrati in altre note (3, 4), allo studio della vernalizzazione, onde dimostrare come questa importante branca delle scienze biologiche, purtroppo non ancora adeguatamente affermatasi in Italia, sia in grado di interpretare tali fenomeni, ancor oggi rimasti indeterminati, e di giungere a interpretazioni originali che altre discipline avrebbero forse stentato a fornire.

Parte sperimentale

Per quanto riguarda la tecnica e la metodologia della jarovizzazione rimandiamo a quanto è stato riferito nella Nota I (5). È da tener presente che sia per lo studio dei « semi » durante il termostadio freddo artificiale (in frigorifero) che per quello delle piante in parcelle durante il loro ciclo vegetativo, i prelievi sono stati gli stessi e per le ricerche agrobiolo-

giche e per quelle agrobiochimiche. Per ciò che concerne la tecnica delle analisi biochimiche, rimandiamo alle Note precedenti (1, 6 e 7), in cui è ampiamente descritta.

Sebbene in Italia sia nota da lungo tempo la jarovizzazione come aspetto agronomico, non esistono, come abbiamo già accennato, opportune ed approfondite ricerche sul significato agrobiochimico, inteso a chiarire le condizioni stadiali del frumento vernalizzato dal punto di vista enzimatico.

La necessità di espletare tali indagini enzimatiche risulta d'altra parte evidente dall'orientamento delle ricerche biochimiche sulla jarovizzazione, che sono state condotte e si vanno compiendo nell'U.R.S.S. e altrove, e dalla stessa induzione agronomica di alcuni ricercatori italiani (8 e 9).

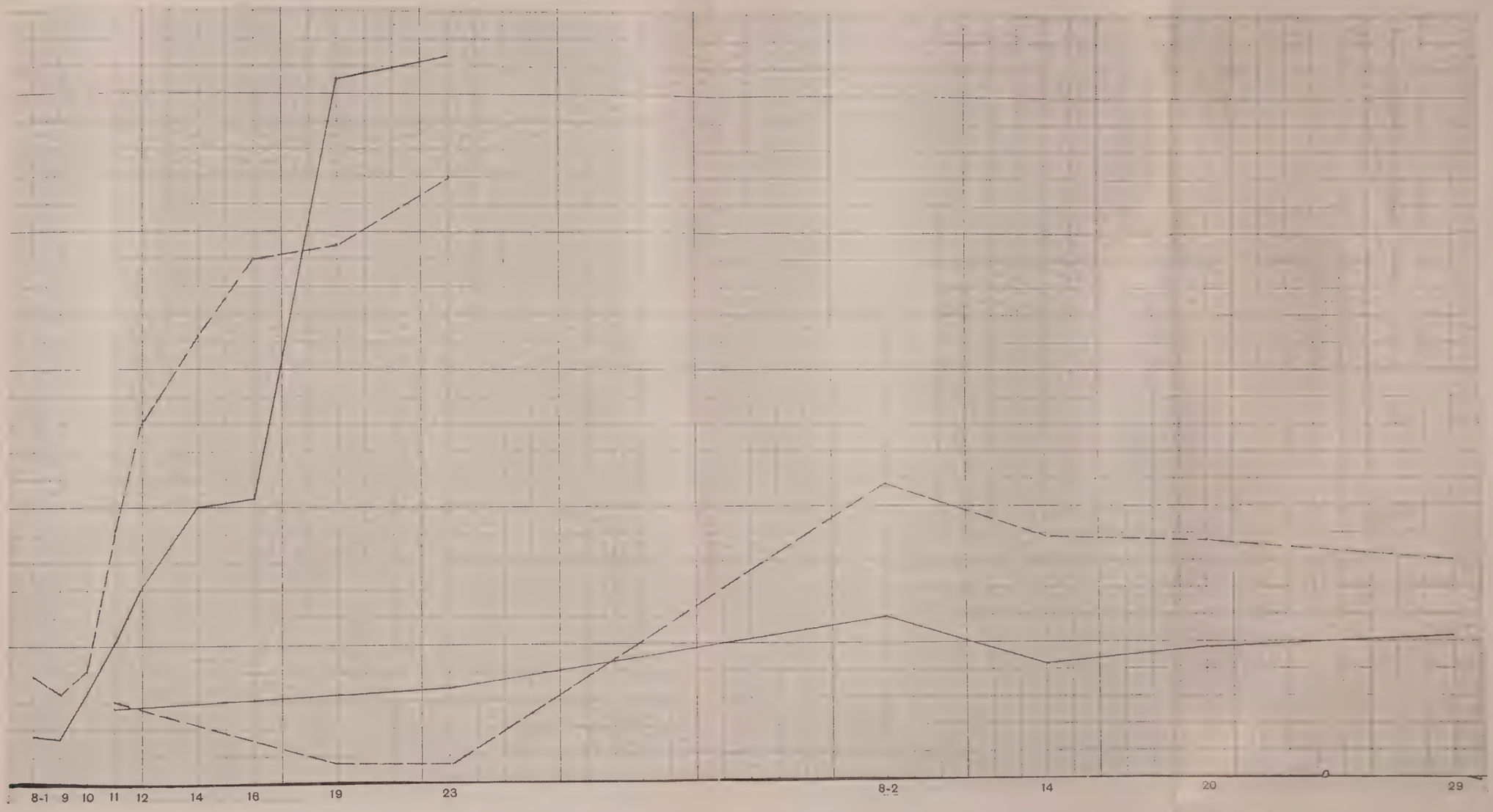
Sulla cariosside è stato studiato, durante il periodo germinativo, l'andamento delle attività catalasica e perossidasica, nonchè il contenuto in acido ascorbico ed in glutatione ridotto. Come risulta dai valori citati nella tabella I e dal grafico I, il comportamento delle attività enzimatiche delle cariossidi a 14° C risulta essere opposto a quello rilevato nel corso della maturazione delle stesse.

Tabella I

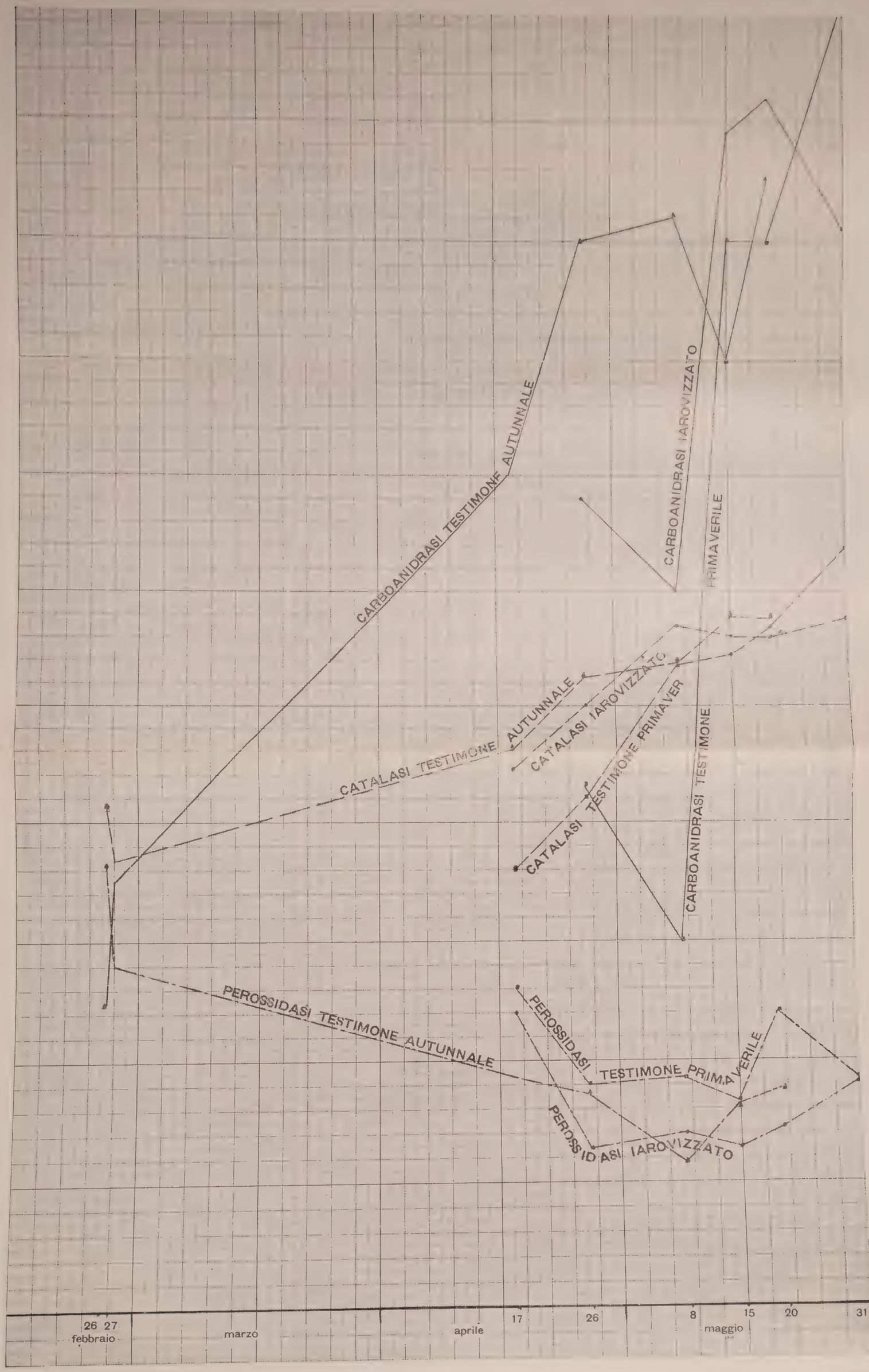
Data del prelevamento	Catalasi in cc di O_2 svolti		Acido ascorbico in mmgr per 100 gr di sostanza fresca		Glutatione in mmgr per 100 gr di sostanza fresca		Perossidasi in cc. di I_2 N/250	
	0°	14°	0°	14°				
8-I		1,75		0,0		7,00		3,9
9-I		1,65		0,0		6,14		3,3
10-I		3,30		0,0		13,51		4,1
11-I	2,75	5,10	0,0	0,0	12,28	13,51	4,00	9,0
12-I		7,05		tracce		12,28		13,0
14-I		15,00		0,0		12,28		16,20
16-I		15,30		0,0		15,96		19,0
19-I	3,20	25,50	0,0	tracce	8,60	18,42	0,75	19,50
23-I	3,45	26,40	0,0	9,8	14,74	35,61	0,70	22,0
8-II	5,95		0,0		12,8		10,80	
14-II	4,20		0,0		11,9		8,90	
20-II	4,80		0,0		13,0		8,75	
29-II	5,20		0,0		14,0		8,00	

Infatti in una recente Nota (10) avente come oggetto di studio la maturazione dei frutti e dei semi dal punto di vista enzimatico, fu messo in risalto per il frumento var. « Roma » quanto segue:

1) l'acido ascorbico scompare all'inizio della fase cerosa, e le attività catalasica e perossidasica, inizialmente elevate, raggiungono rapidamente un livello minimo, sul quale si stabilizzano;



Andamento delle attività catalasica (linea tratteggiata) e perossidasica (linea intera) durante il processo germinativo, a 14°C (le due curve superiori) e a 0°C (le due curve inferiori)



Andamento delle attività carboanidrasica, catalasica e perossidasica durante il ciclo vegetativo su *Triticum vulgare* var. « Tevere »

2) il glutatione ridotto (forma GSH), analogamente a quanto accade per gli enzimi, tende a diminuire anch'esso nel corso della maturazione per poi stabilizzarsi ad un contenuto minimo.

Durante la germinazione condizionata a 14° C, come sopra accennammo, i biocatalizzatori ed i trasportatori di idrogeno presi in esame tendono ad aumentare e precisamente:

1) i composti riducenti, glutatione ed acido ascorbico, aumentano con il procedere del fenomeno;

2) le attività catalasica e perossidasica aumentano considerevolmente fino a raggiungere valori da dieci a venti volte superiori a quelli iniziali.

Come era da attendersi, le cariossidi fatte pregerminare a 14° C e poi portate a 0° C mostrarono un incremento delle attività enzimatiche molto attenuato, tanto da superare solo di poco i valori iniziali.

Per quanto riguarda le ricerche condotte nei diversi stadî vegetativi della coltura vernalizzata e di quella a semina autunnale, è necessario premettere alcune considerazioni fatte da uno degli autori a proposito dello studio delle attività enzimatiche e dell'intensità fotosintetica e respiratoria sul frumento var. « Mentana » (3).

In questa varietà era stato notato che alcune attività enzimatiche, soprattutto quelle dell'anidrasi carbonica e della catalasi, oltre a costituire un interessante indice diagnostico delle esigenze alimentari della coltura (4), davano la possibilità di caratterizzare alcune fasi dello sviluppo; si distinsero pertanto alcuni periodi durante i quali le attività biochimiche variavano come è riportato nella tabella III.

Dai valori ottenuti nel corso delle ricerche di cui a una precedente Nota (3) è stato quindi agevole desumere che la catalasi, le perossidasi e più ancora l'anidrasi carbonica rappresentano dei parametri capaci di fornire la misura pratica di quelli che definimmo gli zimostadî della coltura. La differenziazione che subivano le attività dei tre sistemi enzimatici citati, esaltandosi con il progredire dello sviluppo della coltura, a nostro avviso costituivano un fenomeno di indiscutibile valore diagnostico sia per svelare dal punto di vista biochimico lo stadio vegetativo che per decidere dell'autunnalità o meno di una varietà, poichè, come è stato accertato, specialmente per l'anidrasi carbonica, tale differenziazione non si verificava nel caso di un grano tipicamente autunnale seminato in primavera.

L'impossibilità da parte di una varietà tipicamente autunnale seminata in primavera, di entrare nella seconda fase accennata (vedi tabella II) caratterizzata da un'alta attività catalasica e carboanidrasica e da una bassa attività perossidasica, giustifica pertanto l'introduzione dei nuovi

Tabella II

Data del prelevamento	Anidrasi carbonica in mmc di CO_2 svolti			Catalasi in cc di O_2 svolti			Acido ascorbico in mmgr per 100 gr di sostanza fresca			Glutatione in mmgr per 100 gr di sostanza fresca			Perossidasi in cc di I_2 N/250		
	Testimonio autunnale	Jarovizzato	Testimonio primaverile	Testimonio autunnale	Jarovizzato	Testimonio primaverile	Testimonio autunnale	Jarovizzato	Testimonio primaverile	Testimonio autunnale	Jarovizzato	Testimonio primaverile	Testimonio autunnale	Jarovizzato	Testimonio primaverile
26–II	250	—	—	20,6	—	—	147,4	—	—	61,4	—	—	18,1	—	—
27–II	350	—	—	18,4	—	—	144,6	—	—	54,03	—	—	14,0	—	—
17–IV	700	700	300	23,0	22,15	18,0	122,3	103,6	109,0	24,27	24,27	24,20	9,30	12,0	13,0
26–IV	900	680	430	26,25	25,0	21,0	124,3	108	92,0	25,2	24,00	48,00	8,6	6,4	9,0
8–V	920	600	300	26,9	28,45	26,8	96,9	108	138,0	25,79	20,70	29,50	5,8	7,0	9,3
15–V	800	990	900	28,9	28,05	27,3	121	145,1	140,2	40,8	45,01	39,80	8,2	6,4	8,3
20–V	950	1020	900	28,8	28	28,5	131,5	131,8	160,0	33,16	38,07	32,05	8,8	7,15	12,0
31–V		910	1100		28,8	31,85	—	146,1	144,4					9,05	9,2

concetti zimostadiali (3) e soprattutto conferma il significato biochimico della teoria di Lyssenko relativa allo sviluppo delle piante per stadî.

Sperimentando su frumento della var. « Tevere » sono state messe in evidenza le relazioni sopra discusse. Osservando infatti i valori della tabella II ed il grafico II si può constatare la tipica curva a S che presentano le carboanidrasi nel testimone autunnale, curva che, come abbiamo scritto nel contesto, è stata osservata e discussa in precedenti lavori, perchè ottenuta per altre varietà. La maggiore attività carboanidrasica che si rileva, a parità di data, nel frumento jarovizzato rispetto al testimone primaverile, maggiore attività che trova peraltro riscontro nel più avanzato stadio di sviluppo (cfr. grafico III della Nota I), rappresenta una misura dei fenomeni che avvengono nel plasma cellulare in seguito alla jarovizzazione. Questa tecnica, che sostituisce artificialmente il termostadio, risulta effettivamente idonea a fare entrare un frumento autunnale seminato in primavera nel secondo zimostadio (fotostadio). Poichè il « Tevere » non vernalizzato, seminato in primavera, ha raggiunto, sia pure con ritardo, quest'ultimo stadio, in quanto è caratterizzato da un comportamento anfotero (cfr. Nota I), abbiamo creduto interessante, allo scopo di dimostrare quanto sopra è stato accennato, eseguire l'analisi biochimica di un frumento che nelle ricerche agrobiologiche è risultato spiccatamente autunnale: il frumento ramificato (*Triticum turgidum compositum*). Questo frumento seminato in primavera senza jarovizzazione arresta il suo sviluppo alla fase di « rosetta » e pertanto la sua attività carboanidrasica rimane intorno ai 400 mmc.

Un'analoga misura dei fenomeni relativi allo sviluppo del frumento in funzione della vernalizzazione la otteniamo, anche se in misura meno

Tabella III

Stadio	Carboanidrasi in mmc di CO_2 svolti	Catalasi in cc di O_2 svolti	Acido ascorbico + vitamino simili	Vitamino simili	Glutatione	Perossidasi in cc di I_2 N/250	Respirazione	Fotosintesi
			in mgr per 100 gr di sostanza fresca				in mgr di CO_2 per ora e gr di sostanza fresca	
Terza-quarta foglia	384	18,1	139,8	81	32,62	14,87	0,80	5,09
Accestimento-Inizio levata	316	13,8	127,1	80,6	29,23	13,3	0,39	4,6
Levata	460	21,8	132,8	85,2	30,00	9,45	0,40	7,2
Spiga racchiusa ancora nella guaina fogliare	745	26,5	156,9	127,5	38,51	10,55	0,46	5,07
Spigagione	863	27	117,6	87	33,05	9,1	0,36	5,17

evidente, qualora si prendano in considerazione le attività catalasica e perossidasica. Così dai valori ottenuti si può constatare che per questi due sistemi enzimatici valgono le stesse considerazioni fatte a proposito della carboanidrasi; la catalasi del frumento var. « Tevere » vernalizzato raggiunge i valori di quello a semina autunnale fin dalle prime determinazioni, a differenza di quello non vernalizzato, che costituisce il testimone primaverile, il quale dimostra una maggiore lentezza ad entrare nel secondo zimostadio. Quanto alle perossidasi del frumento vernalizzato, esse raggiungono anche in questo caso con più facilità i valori del testimone autunnale, sia pure con un andamento opposto a quello della catalasi.

RIASSUNTO

Gli AA. si sono proposti di indagare le variazioni del complesso enzimatico prodotte dalla vernalizzazione sui vari stadî di sviluppo del frumento var. « Tevere », allo scopo di accertare sotto il profilo biochimico il significato del termostadio nello sviluppo di questo frumento autunnale jarovizzato e seminato in primavera, in relazione ai controlli primaverile e autunnale.

Nel corso delle indagini si è giunti a dimostrare quanto segue:

1) le attività catalasica e perossidasica ed il contenuto in glutatione ridotto ed acido ascorbico aumentano considerevolmente durante il processo germinativo condizionato a 14° C, con un andamento che risulta essere opposto a quello riscontrato nel corso della maturazione delle cariossidi, mentre le cariossidi pregerminate, durante il termostadio a 0° C, presentano un'attività enzimatica alquanto superiore a quella della cariosside in quiescenza, e tale attività tende ad aumentare nel tempo;

2) l'attività carboanidrasica dà la possibilità di stabilire il grado di autunnalità di un frumento e nel contempo fornisce una misura dei fenomeni che avvengono nel plasma cellulare in seguito alla jarovizzazione. In effetti questa attività enzimatica presenta un andamento a sigmoide che segue quello dello sviluppo: nella variante primaverile jarovizzata la carboanidrasi procede con valori che raggiungono più velocemente quelli della variante autunnale testimone, mentre nel testimone primaverile questa attività enzimatica procede lentamente e raggiunge i valori massimi della sigmoide sopra accennata solo verso la fine dello sviluppo, in quanto la varietà « Tevere » è risultata anfotera. Gli AA. hanno dimostrato che quando il frumento è tipicamente autunnale (*Triticum turgidum compositum*) la variante primaverile testimone, arrestando il suo sviluppo per non aver superato il termostadio, determina un analogo arresto della curva a sigmoide della carboanidrasi, che pertanto rimane intorno ai valori tipici del primo stadio;

3) analogamente all'attività carboanidrasica, quelle della catalasi e della perossidasi, sia pure in modo meno significativo, possono dare una interpretazione dei fenomeni che avvengono in piante sottoposte alla vernalizzazione.

SUMMARY

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE VERNALIZATION OF SOME *TRITICUM*

II. Agrobiochemical researches

by Luciano Tombesi, Felice Lanza, Aldo Baroccio, Tommaso Cervigni and Silvio Fortini

The authors have set themselves the task of investigating the variations of the enzymatic complex produced by vernalization on the various stages of development of the 'Tevere' variety of wheat, with the object of ascertaining from the biochemical point of view the significance of the thermostage in the development of this autumnal wheat vernalized and sowed in spring in relation spring and autumn tests.

In the course of the investigations the following points have been demonstrated: —

(1) the catalase and peroxidase activities and the content in reduced glutathione and ascorbic acid increase considerably during the germinative process conditioned at 14° C, with a development which is the opposite of that encountered in the course of ripening of the caryopses, while the pre-germinated caryopses, during the thermostage at 0° C, present an enzymatic activity somewhat superior to that of the quiescent caryopse, and this activity tends to augment in time;

(2) the carboanhydrase activity gives the possibility of establishing the grade of autumnality of a wheat and at the same time furnishes a measure of the phenomena which take place in the cellular plasm following the vernalization. In effect, this enzymatic activity presents a sigmoid curve which follows that of the development: in the vernalized spring variant the carboanhydrase proceeds with values which more quickly reach those of the autumn test variant, while in the spring test this enzymatic activity proceeds slowly and reaches the maximum values of the above-mentioned sigmoid curve only toward the end of the development, in as much as the 'Tevere' variety is amphoteric. The authors have demonstrated that when the wheat is typically autumnal (*Triticum turgidum compositum*) the spring variant test, arresting its development through not having undergone the thermostage, determines an analogous arrest of the sigmoid curve of the carboanhydrase, which, however, remains around the values typical of the first stage;

(3) analogously to the carboanhydrase activity, the catalase and peroxidase activities, though in a less significant manner, can give an interpretation of the phenomena which take place in plants which have undergone vernalization.

BIBLIOGRAFIA

(1) Tombesi, L. Il metabolismo dei vegetali e le disponibilità idriche del suolo. Nota I. — Modulo enzimatico e coefficiente ossidasico. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VI.

(2) Tombesi, L. Modulo enzimatico e coefficiente ossidasico di alcune vegetali. Nota II. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1953, n. s. (in corso di stampa).

(3) Tombesi, L. Ricerche di fisiologia e di biochimica su *Triticum vulgare*. Nota. I. - Intensità fotosintetica e respiratoria, attività enzimatica e contenuto in acido ascorbico e glutatione ridotto durante le fasi del ciclo vegetativo. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1953, n. s. (in corso di stampa).

(4) Tombesi, L., Cervigni, T., Baroccio, A., e Fortini, S. Ricerche di fisiologia e di biochimica su *Triticum vulgare*. Nota II. - Influenza delle varie forme di azoto e della carenza di fosforo e potassio sul complesso enzimatico. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1953, n. s. (in corso di stampa).

(5) Lanza, F. Contributo allo studio della jarovizzazione di alcuni *Triticum*. Nota I. - Ricerche agrobiologiche. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1953, n. s. (in corso di stampa).

(6) Tombesi, L. Fotosintesi, quoziente respiratorio, traspirazione, attività catalasica ed ossidasica di alcune specie vegetali in rapporto alle disponibilità idriche del suolo. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1950, n. s., vol. IV.

(7) Tombesi, L. Contenuto in glutatione, acido ascorbico ed attività ossidasica e catalasica in funzione delle disponibilità idriche del suolo, su foglie di *Nicotiana tabacum* var. « Virginia Bright » durante il ciclo vegetativo e la cura. *Il Tabacco*, 1951, n. 618.

(8) Ballatore, G. P., in *Annali Facoltà Scienze Agrarie Università di Palermo*, 1950, vol. I.

(9) Zanini, E., in *Giornale di Scienze Naturali ed Economiche*, 1950, vol. 47, sez. II.

(10) Tombesi, L., Baroccio, A., Cervigni, T., Fortini, S., Tarantola, M., e Venezian, M. E. Attività ossidasica, catalasica, carboanidrasica, perossidasica e contenuto in glutatione ridotto ed acido ascorbico nel corso della maturazione di frutti e semi. Nota I. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VI.

Ricevuto il 3 gennaio 1953.

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: Vincenzo Carrante)
BARI

Vincenzo Carrante e Salvatore Di Prima

PROVE SPERIMENTALI SUI PORTAINNESTI NELL'IMPIANTO DELLA VITE A PERGOLA E SULLE SUCCESSIVE PRATICHE COLTURALI

(Risultati del primo triennio)

Premessa

In rapporto al rapido estendersi degli impianti a pergola di vigneti di uva Regina — noti volgarmente in Puglia sotto il nome di tendoni — con un crescendo che ha provocato, in alcuni tecnici responsabili, preoccupazioni circa il collocamento del prodotto, si è inteso opportuno l'impianto di un vigneto sperimentale a pergola presso il podere di questa Stazione Agraria, allo scopo d'indagare sui seguenti aspetti:

a) influenza del portainnesto: sulla varietà «Regina Bianca» o «Mennavacca», sperimentando i seguenti ibridi: «775 Paulsen» («Berlandieri» × × «Rupestris»); «1045 Paulsen» («Berlandieri» × «Aramon»-«Rupestris»); «225 Ruggeri» («Berlandieri» × «Riparia»); «140 Ruggeri» («Berlandieri» × × Rupestris»); «157/11 Couderc» («Berlandieri» × «Riparia»); «420 A» («Berlandieri» × «Riparia»); «3309 Couderc» («Riparia» × «Rupestris»); «5/BB Kobler» («Berlandieri» × «Riparia»-«Teleki») e «Paulsen 779» («Cataratto» × «Berlandieri»);

b) influenza di distanza nell'impianto, per seguire la curva della produttività fino al decimo anno nel presupposto di correggere il probabile errore degli impianti a sesto stretto, preferito da molti viticultori nuovi all'allevamento a pergola;

c) influenza della concimazione — a base fosfoazotato-organica — per stabilire la sua influenza soprattutto nei confronti della serbevolezza dell'uva ai trasporti, e sua resistenza agli attacchi parassitari;

d) influenza del drenaggio, per stabilire se ed in quanto questo sia necessario ed operante nelle condizioni pedologiche dell'esperimento;

e) influenza della irrigazione, per stabilire l'incremento produttivo e la serbevolezza dell'uva, con limitato numero di adacquamenti, data la scarsa disponibilità di acqua irrigua nella Puglia.

Fig. 1. – Veduta panoramica dell'impianto del vigneto sperimentale.

Sarebbe stato ovviamente preferibile collocare una variabile per sezione, ma date le condizioni di insufficiente disponibilità di spazio, si è cercato di superare la difficoltà attraverso la ripetizione dei trattamenti previsti, partendo anche dal presupposto dell'assenza dell'influenza di una vite sull'altra in rapporto alla notevole distanza di una dall'altra.

Al fine di attuare un piano sperimentale attendibile con lo spazio e il numero di piante disponibili, senza trascurare alcune delle variabili messe in prova, limitando tuttavia alcune ripetizioni, si è adottata la distribuzione delle barbatelle lungo i filari in ciascuna sezione secondo il « quadrato latino ».

Il terreno in cui è stato predisposto l'impianto del vigneto fa parte del podere sperimentale della Stazione Agraria di Bari, è di origine alluvionale, di mediano impasto, a composizione e struttura piuttosto uniformi. È stato diviso in quattro sezioni, in ognuna delle quali furono scavate 9 trincee di cm 50 × 60, distanti m 2,60 nella prima e seconda sezione e m 2,17 nella terza e quarta sezione, disponendovi le barbatelle a quinconcia di m 3 per le prime due e di m 2,5 per le seconde due sezioni. Essendosi adottata la disposizione del « quadrato latino », il numero di barbatelle per ogni sezione è stato di 9 × 9 = 81 con un complesso perciò di 81 × 4 = 324 barbatelle (fig. 1) *.

* La superficie occupata è risultata di mq 1.263 per la 1ª e 2ª sezione (sesto m 3), pari a 1283 viti per ha, e di mq 877, per la 3ª e 4ª sezione (sesto m 2,50), pari a 1847 viti per ha.

Fig. 2. – Vigoroso aspetto vegetativo di un ceppo.

Le operazioni di impianto della pergola furono compiute nella prima quindicina del febbraio 1948 e l'innesto a gemma (zufolo) nel giugno 1949; esso fu ripetuto nell'anno successivo alle viti che per attacchi di *Agrotis* ebbero distrutta la gemma o il germoglio; si raccolse la prima uva nell'autunno 1950; negli anni 1951 e 1952 si sono avute due produzioni complete, che insieme a quella parziale del 50 hanno forniti i dati elaborati nella presente memoria.

Si passa ora ad elaborare e commentare tutti i dati ricavati e ad illustrarne i risultati deducibili per le variabili poste in esperimento (portainnesto, distanza di impianto, concimazione, drenaggio e irrigazione) soffermandoci naturalmente nell'esposizione più a lungo sull'esame di quei fattori che hanno maggiore importanza e che soprattutto hanno dati effetti positivi e significativi.

Prima elaborazione dei dati di produzione

Si accennano qui di seguito le prime elaborazioni statistiche, con la riserva che le deduzioni riportate non possono dare ancora luogo a conclusioni definitive trattandosi di un esperimento appena all'inizio con soli tre anni di produzione (fig. 2).

Dai dati della produzione del 1950, 1951 e 1952, si ricavano i seguenti valori in kg totalizzati per filare e per sezione:

Tabella I

Anno 1950 (dati in kg. di uva)

Filari verticali	Sezione 1ª	Sezione 2ª	Sezione 3ª	Sezione 4ª	Totale	Filari orizzontali	Sezione 1ª	Sezione 2ª	Sezione 3ª	Sezione 4ª	Totale
1	3,0	51,0	41,0	23,4	118,4	1	23,2	59,0	23,0	7,0	112,2
2	6,2	101,5	53,8	21,4	182,9	2	26,2	38,0	32,0	36,9	133,1
3	28,5	80,0	26,0	60,0	194,5	3	19,0	50,0	25,4	19,4	113,8
4	21,5	41,0	19,9	49,0	131,4	4	22,4	64,2	62,0	43,0	191,6
5	18,0	43,0	48,0	7,9	116,9	5	14,0	57,7	41,0	26,4	138,9
6	17,8	29,0	22,2	38,0	107,0	6	11,5	49,0	31,6	42,0	134,1
7	21,2	20,0	18,0	26,0	85,2	7	18,6	51,0	44,4	30,0	144,0
8	31,0	34,0	37,0	24,0	126,0	8	10,8	38,0	36,0	30,0	114,8
9	35,0	42,2	41,0	13,0	132,2	9	36,5	35,0	11,5	28,0	111,0
Totale	182,2	441,7	306,9	262,7	1193,5	Totale	182,2	441,7	306,9	262,7	1193,5

Anno 1951

1	21,7	88,1	51,7	80,9	242,4	1	71,2	90,5	67,0	25,6	254,3
2	45,5	133,5	100,8	67,7	347,5	2	91,0	75,5	92,9	84,6	344,0
3	108,1	108,2	74,7	106,7	397,7	3	82,6	104,5	88,2	51,4	326,7
4	119,7	75,4	118,6	95,2	408,9	4	77,6	124,2	107,9	84,9	394,6
5	104,4	74,5	98,8	17,8	295,5	5	95,9	110,0	86,0	73,0	364,9
6	134,7	85,5	77,1	61,3	358,6	6	74,5	93,8	72,7	80,4	321,4
7	79,0	103,2	57,2	45,8	285,2	7	80,0	73,0	84,5	57,8	295,3
8	90,0	72,6	52,1	56,9	271,6	8	113,6	50,4	74,4	49,2	287,6
9	98,1	65,9	89,1	28,9	282,0	9	114,8	85,0	46,5	54,3	300,6
Totale	801,2	806,9	720,1	561,2	2889,4	Totale	801,2	806,9	720,1	561,2	2889,4

Anno 1952

1	7,4	74,6	50,8	52,2	185,0	1	25,4	45,7	17,1	12,7	100,9
2	18,8	93,7	57,1	42,8	212,4	2	50,4	49,8	49,8	27,8	177,8
3	50,4	83,7	31,1	38,0	203,2	3	43,2	62,0	47,9	34,1	187,2
4	40,7	64,8	54,7	54,0	214,2	4	35,3	87,2	70,3	61,1	253,9
5	42,1	57,5	74,9	8,2	182,7	5	47,6	74,0	74,6	38,2	234,4
6	51,7	48,3	51,8	47,6	199,4	6	39,7	74,9	54,0	53,3	221,9
7	54,5	37,9	48,1	23,2	163,7	7	51,9	74,8	54,9	42,2	223,8
8	64,6	65,4	30,0	46,5	206,5	8	43,3	55,2	46,5	32,2	177,2
9	49,5	53,0	51,9	17,8	172,2	9	42,9	55,3	35,3	28,7	162,2
Totale	379,7	578,9	450,4	330,3	1739,3	Totale	379,7	578,9	450,4	330,3	1739,3

Come si rileva dai dati delle 324 viti delle 4 sezioni si è ottenuta una produzione totale di kg 1193,5 nel primo anno di fruttificazione, di kg 2889,4 nel secondo e di kg 1739,3 nel terzo. Non tutte le piante però hanno dato frutto, per la ripetizione dell'innesto imposta dall'*Agrotis* o

per la perdita della barbatella; precisamente quelle con raccolto sono state nei tre anni in numero di:

Tabella II

Anno	Sezione 1ª	Sezione 2ª	Sezione 3ª	Sezione 4ª	Totale
1950	44	50	51	51	196
1951	75	76	71	72	294
1952	73	79	78	72	302

Si ricorda che l'andamento stagionale 1952 * è stato particolarmente avverso alle uve da tavola: abbondante l'aborto fiorale totale o parziale (acinellatura); estemporaneità della seconda fioritura; comparsa di grappoli di « Regina » anormali sia per conformazione spiccatamente rotondeggiante anzichè ovale degli acini, sia per sviluppo dei grappoli molto serrati e corti in luogo di poco serrati e lunghi. Le cause sono principalmente legate alle escursioni termiche e all'aridità dell'atmosfera, che hanno in vario modo e misura influenzata la fecondazione (arresto emissione budello pollinico, scoppio granuli pollinici, inoridimento stimma, mancata recettività e talvolta morte dello stimma). In definitiva il lamentato fenomeno stagionale si è risolto in un sensibile abbassamento della produzione 1952, non soltanto nel vigneto in esame ma in tutti quelli della Puglia.

Onde riportare valori precisi sullo sviluppo vegetativo di ciascuna vite e confrontarne sperimentalmente le differenze tra ceppo e ceppo, sono state eseguite nella seconda decade del novembre 1952 le misurazioni della circonferenza di ogni pianta costantemente a m 1,30 dal terreno. In allegato si riportano i dati singoli raggruppati nelle sezioni 1-2 e 3-4, mentre qui di seguito si espongono gli stessi dati ricavati dalle misurazioni espressi secondo i filari orizzontali e verticali delle quattro sezioni.

Da questa tabella risulta che la circonferenza media per ceppo è di cm 3441,3/324 = 10,6. Non si notano forti differenze significative per l'influenza di particolari variabili; comunque il valore più alto si ha nella sezione n. 2 con cm 975,7/81 =12,0 e quello più basso nella sezione n. 4 con cm 780,8/81 = 9,6.

---

* Nelle immediate vicinanze del vigneto è stata posta una stazione meteorologica agraria dalla quale sono stati ricavati i dati sulle principali meteore; alcuni valori riassunti per il periodo marzo-agosto 1952, vengono riportati nell'allegato II. La bassa produzione del 1952 è quindi da attribuirsi quasi completamente all'andamento stagionale avverso nel periodo critico vegetativo (prima e dopo la fioritura), caratterizzato, come sopra è stato detto, da forti sbalzi di temperatura nelle minime e nelle massime, da elevate temperature massime, umidità anormale e scarsissima precipitazione.

Tabella III

Circonferenza in cm. dei ceppi nel 1952

Filar verticali	Sezione 1ª	Sezione 2ª	Sezione 3ª	Sezione 4ª	Totale	Filari orizzontali	Sezione 1ª	Sezione 2ª	Sezione 3ª	Sezione 4ª	Totale
1	53,6	102,4	82,5	96,7	335,2	1	91,0	126,7	73,9	62,5	354,1
2	92,0	126,8	94,8	92,9	406,5	2	89,2	104,3	92,9	81,8	368,2
3	100,3	122,1	80,8	83,5	386,7	3	93,0	100,7	88,0	77,2	358,9
4	100,2	112,1	94,8	106,8	413,9	4	99,1	121,0	108,7	90,1	418,9
5	109,4	86,2	101,4	54,7	351,7	5	101,8	105,8	97,3	89,7	394,6
6	101,2	106,9	99,9	100,8	408,8	6	83,3	106,9	86,7	103,1	380,0
7	105,5	95,0	92,6	78,2	371,3	7	82,6	108,1	104,0	91,4	386,1
8	94,1	106,6	87,6	91,7	380,0	8	104,9	96,4	97,8	87,1	386,2
9	100,5	117,6	93,6	75,5	387,2	9	111,9	105,8	78,7	97,9	394,3
Totale	856,8	975,7	828,0	780,8	3441,3	Totale	856,8	975,7	828,0	780,8	3441,3

Per quanto riguarda i filari si nota subito che i primi (posti lungo i viali marginali e perciò in condizioni svantaggiose rispetto agli altri) hanno in media ceppi di minore circonferenza e precisamente il filare verticale n. 1 da cm 335,2/36 = 9,3 e quello orizzontale n. 1 cm 354,1/36 = 9,8 contro una media dei filari verticali e orizzontali n. 4 di cm 413,9/ /36 = 11,5 e 418,9/36 = 11,6. Anche per la produzione del resto si era visto che i filari verticali e orizzontali n. 4 erano i migliori, ed i peggiori quelli verticali e orizzontali n. 1. Non è stato infine bene accertato il motivo per cui, in generale, quasi tutti i filari marginali, sia orizzontali che verticali, hanno una produzione un po' inferiore di quelli posti non agli estremi dell'impianto delle quattro sezioni (vedasi anche tabella 1).

Influenza del portainnesto

La disposizione dei portainnesti in ogni sezione è rappresentata dallo schema I, dove troviamo in ogni filare sia orizzontale che verticale tutte le varietà in istudio:

Schema I

Disposizione dei portainnesti in ogni sezione

775 P	779 P	140	5 BB	3309	225 R	420 A	157/11	1045 P
1045 P	420 A	779 P	775 P	157/11	5 BB	3309	225 R	140 R
779 P	775 P	3309	1045 P	140 R	157/11	225 R	5 BB	420 A
420 A	3309	157/11	779 P	225 R	775 P	1045 P	140 R	5 BB
3309	5 BB	1045 P	157/11	420 A	779 P	140 R	775 P	325 R
140 R	157/11	775 P	225 R	5 BB	1045 P	779 P	420 A	3309
5 BB	1045 P	225 R	420 A	779 P	140 R	775 P	3309	157/11
157/11	225 R	420 A	140 R	1045 P	3309	5 BB	779 P	775 P
225 R	140 R	5 BB	3309	775 P	420 A	157/11	1045 P	779 P

È sempre di notevole importanza ai fini della cultura della vite il momento iniziale dello sviluppo del germoglio proveniente dall'innesto. Però nel nostro caso nonostante le cure prodigate per ottenere la uniformità delle piante, ha influito sfavorevolmente l'attacco di *Agrotis*, essendo stati costretti — come già detto — alla ripetizione, in alcuni casi, dell'innesto con conseguente danneggiamento delle barbatelle. Tuttavia essendo stata impostata la sperimentazione sul « quadrato latino » e non essendo il fenomeno aderente ad una particolare forma di portainnesto le deficienze sono state, in certo qual modo, compensate nel calcolo generale. Altre osservazioni biologiche intorno all'influenza dell'innesto sulle varietà adottate saranno precisate negli anni futuri.

Ciò considerato, si esamina l'influenza del portainnesto in rapporto alla quantità di uva (espressa in kg):

Tabella IV

Anno varietà	225 R	157/11	5 BB	140 R	3309	420 A	779 P	1045 P	775 P	Totale
1950 Sezione 1ª	6,0	12,5	11,5	33,6	27,0	24,5	12,6	32,0	22,5	182,2
» 2ª	38,0	51,0	74,5	55,0	32,2	40,0	46,0	48,0	57,0	441,7
» 3ª	37,0	38,0	40,5	50,0	37,4	40,4	20,0	25,0	18,6	306,7
» 4ª	22,0	26,4	7,0	53,0	19,0	43,4	11,0	39,9	41,0	262,7
Totale . . .	103,0	127,9	133,5	191,6	115,6	148,3	89,6	144,9	139,1	1193,5
1951 Sezione 1ª	111,8	105,8	61,9	96,1	68,5	88,6	88,2	100,1	89,2	801,2
» 2ª	92,3	90,5	123,0	89,2	53,5	96,0	91,9	96,0	74,5	806,9
» 3ª	83,2	65,0	90,0	118,3	75,1	77,9	48,1	76,7	85,8	720,1
» 4ª	46,8	59,0	37,6	97,6	70,7	64,8	40,6	73,0	71,1	561,2
Totale . . .	334,1	320,3	312,5	401,2	267,8	327,3	368,8	345,8	311,6	2889,4
1952 Sezione 1ª	56,5	36,8	18,8	68,4	23,6	47,7	37,6	57,1	33,2	379,7
» 2ª	86,6	56,7	74,3	63,4	39,3	65,8	63,0	63,4	66,4	578,9
» 3ª	57,3	56,0	51,6	51,9	48,0	47,1	47,6	41,4	49,5	450,4
» 4ª	30,5	39,9	26,2	47,6	39,6	26,9	28,1	34,6	56,9	330,3
Totale . . .	230,9	189,4	170,9	231,3	150,5	187,5	176,3	196,5	206,0	1739,3

La graduatoria appare chiara in tutti e tre gli anni e rimane presso a poco invariata anche se si tiene conto delle sole piante produttive: dall'elaborazione statistica dei suddetti dati si ottiene infatti all'incirca lo stesso andamento nella classifica anno per anno.

Traendo profitto dalla simmetria della disposizione dell'impianto e dall'indipendenza delle variabili messe a confronto, possiamo raggruppare

tutti i dati di raccolta in kg di uva delle quattro sezioni durante i tre anni di produzione in una unica tabella che si riporta di seguito:

Tabella V

Filari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Totale
9	37,1	53,4	84,5	77,2	61,9	89,7	60,0	61,4	48,6	573,8
8	36,2	79,9	71,0	81,6	64,3	46,2	55,3	65,9	79,2	579,6
7	49,5	67,1	86,9	92,1	81,4	98,6	63,8	72,0	51,7	663,1
6	82,7	102,5	64,4	59,2	81,4	75,5	60,9	98,1	52,7	677,4
5	47,1	86,3	111,9	107,3	69,2	104,2	79,8	42,9	89,5	738,2
4	106,4	78,9	138,4	97,7	93,6	88,0	64,8	90,0	82,3	840,1
3	96,4	122,0	78,6	73,7	31,3	83,2	59,1	26,4	57,0	627,7
2	55,6	66,6	107,5	125,4	55,8	31,2	40,3	74,7	97,8	654,9
1	34,8	86,1	52,2	40,3	57,2	48,4	50,1	71,7	26,6	467,4
Totale . . .	545,8	742,8	795,4	754,5	596,1	665,0	534,1	603,1	585,4	5822,2

Da tali dati (e tenendo conto dello schema I) si ricava, mediante l'analisi della varianza, la possibilità di raggruppare in modo statistico e attendibile i portainnesti in tre categorie: nella prima vi è il 140R con kg 22,9 in media per pianta nel triennio; nella seconda le varietà 1045, 225R, 520A, 775, 157/11, 5BB con una produzione intorno a kg 17,7 e nella terza il 3309 e 779 con una produzione intorno a kg 14,8 per pianta, sempre nel triennio considerato.

Dalla precedente tabella (e mediante lo schema I) si può ricavare inoltre il seguente risultato (che del resto è deducibile anche dalla tabella III), che ci dà la quantità complessiva di produzione nel triennio per ogni portainnesto, a conferma della graduatoria innanzi indicata:

Varietà	225R	157/11	5BB	140R	3309	420A	779P	1045P	775P
Kg	668,0	637,6	616,9	824,1	533,9	663,1	534,7	687,2	656,7

Esaminando il comportamento di ciascun portainnesto (nel triennio e nelle quattro sezioni) rispetto al fattore irrigazione, si ricava dai dati dell'allegato I la seguente tabella:

Tabella VI

Produzione in kg dei portainnesti nel triennio 1950-52

Portainnesto		225 R	157/11	5 BB	140 R	3309	420 A	779 P	1045 P	775 P	Totale
Irr.	(1)	338,5	347,2	389,5	455,4	300,9	393,8	240,5	394,0	375,4	3235,2
Asc.	(2)	329,5	290,4	227,4	368,7	233,0	269,3	294,2	293,2	282,3	2587,0
Dif.	(1) (2)	+ 9,0	+ 56,8	+162,7	+ 86,7	+ 67,9	+124,5	— 53,7	+100,8	+ 94,1	+648,2
Totale	(1) (2)	668,0	637,6	616,9	824,1	533,9	663,1	534,7	687,2	656,7	5822,2

Essa ci indica che il migliore portainnesto risulta per produttività il 140R (totale kg 824,1), seguono i portainnesti 1045P, 225R, 420R, 775P, 157/11 e 5BB, ed infine il 779P e 3309 (quest'ultimo con un totale di kg 533,9). Da esso si ricava anche, come si vedrà meglio in appresso trattando l'argomento degli effetti dell'irrigazione, che si è ottenuto in media un incremento del 25,0 % (= 648,2/2587,0), ma i portainnesti che più hanno manifestato il beneficio dell'acqua irrigua sono stati i seguenti: 5BB, 420A, 1045, 775, 140, mentre per gli altri portainnesti (157/11, 3309, 225, 779) l'effetto non si è manifestato in modo molto evidente, sebbene sia stato sempre positivo; fanno eccezione i portainnesti 225 e 779 che per fattori accidentali (maggiori attacchi di *Agrotis*, ecc.) e casuali (numero limitato di piante: 18 per portainnesto) non hanno corrisposto all'andamento generale del fenomeno *.

Per esaminare l'effetto del portainnesto sulla grossezza del ceppo si è ricavata la seguente tabella, dedotta dall'allegato III e che esprime la circonferenza in cm delle quattro sezioni per portainnesto:

Tabella VII

Portainnesto	225 R	157/11	5 BB	140 R	3309	420 A	779 P	1045 P	775 P	Totale
Sezione 1ª . .	90,9	87,6	75,0	120,5	85,2	101,6	99,0	97,1	99,9	856,8
» 2ª . .	124,6	106,5	112,6	119,3	79,7	102,9	105,3	114,1	110,7	975,7
» 3ª . .	86,5	91,3	99,5	103,0	94,9	91,4	91,5	81,3	88,6	828,0
» 4ª . .	91,8	82,7	68,4	99,4	89,9	88,4	65,0	91,8	103,4	780,8
Totale . . .	393,8	368,1	355,5	442,2	349,7	384,3	360,8	384,3	402,6	3441,3
Media . . .	10,9	10,2	9,9	12,3	9,7	10,7	10,0	10,7	11,2	10,6

Da esso si deduce che la circonferenza media per ceppo è di cm 10,6 e che il migliore portainnesto è risultato il 140R (che del resto primeggia anche nella produttività); seguono in ordine decrescente: 775, 225, 420A, 1045, 157/11, 779, 5BB, 3309.

Influenza della distanza nell'impianto

Le viti sono state disposte, come si è detto in precedenza, a quinconce di m 3 per le prime due sezioni e di m 2,50 per le altre due. La superficie delle prime due sezioni 1ª + 2ª) è di mq 1263, mentre la superficie delle altre due (3ª + 4ª) è di mq 877; pertanto la distribuzione delle viti cor-

* In allegato si riportano i dati elaborati secondo i filari delle quattro sezioni.

Fig. 3. – Un gruppo di filari di viti della sezione 3ª (quincurie a m. 2,50).

risponde nel primo caso a 1283 ceppi per ha e nel secondo caso a 1847 ceppi per ha (fig. 3). Ciò considerato, si riportano i dati della produzione media per ceppo nel triennio nelle sezioni 1ª + 2ª e nelle sezioni 3ª + 4ª:

Tabella VIII

Anno	Sezione 1ª+2ª	Sezione 3ª+4ª
1950	6,630*	5,580
1951	9,926	7,902
1952	5,917	4,819
Media . . .	7,49	6,10

Vi è quindi una differenza a favore delle sezioni 1ª + 2ª (a m 3) rispetto alle 3ª + 4ª (m 2,50) di kg 1,05 nel 1950, kg 2,02 nel 1951 e kg 1,10 nel 1952 per pianta, eguale nel complesso ad un incremento del 18,5 %. Ma tale vantaggio delle prime due sezioni è apparente; infatti se invece di prendere in considerazione la produzione media per ceppo, si tiene conto della produzione media per ha, la situazione si capovolge perchè il rapporto tra il numero delle viti per ha nelle sezioni 1ª + 2ª e 3ª + 4ª è 1847/1283 = 1,439 e tale valore è maggiore sia del rapporto

* Per i motivi dianzi accennati, la produzione media per ceppo è stata calcolata nel solo 1950 tenendo conto esclusivamente del numero delle piante produttive.

5,917/4,819 = 1,228 che del rapporto 7,49/6,10 = 1,22. Cioè se invece di determinare isolatamente la produzione per ceppo, si tiene conto della produzione riferita alla superficie unitaria, si ha che le sezioni 3ª + 4ª (1847 viti × 6,10 kg = qli 112,6) superano sempre le sezioni 1ª + 2ª (1283 viti × 7,49 kg = qli 96,1) come produzione per ha, almeno per il primo triennio di prove preso in esame. Si può tuttavia supporre che negli anni successivi le sezioni 1ª + 2ª possano uguagliare o superare le altre (3ª + 4ª); lo che costituisce uno dei quesiti dell'esperimento, in rapporto alla tendenza dei viticultori di piantare la pergola a sesto stretto (fig. 4).

Fig. 4. – Particolare di un interfilare di viti.

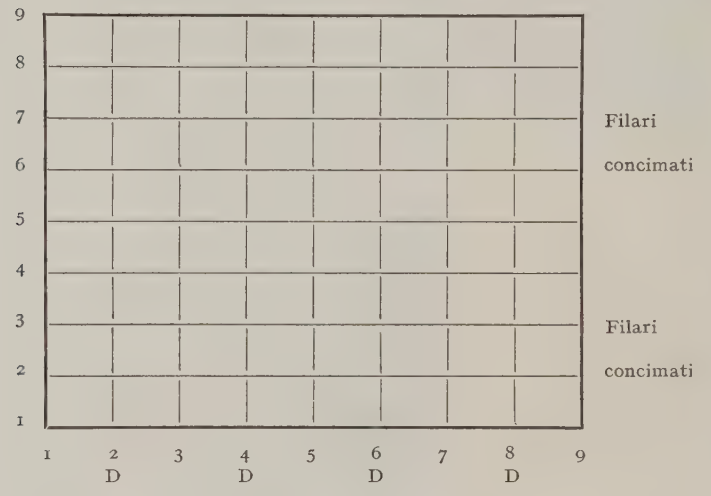
Un'influenza benefica della maggiore distanza già si fa sentire per quanto riguarda la grossezza dei ceppi; infatti considerando le circonferenze delle piante (i cui valori sono riportati nella tabella III si nota che nel complesso le prime due sezioni (quinconce m 3) hanno dato, come si aspettava, valori più alti delle altre due sezioni (quinconce m 2,50) e cioè cm (856,8 + 975,7)/162 = 11,3 cm per vite contro cm (828,0 + 780,8)/162 = 9,9. Si conclude quindi che vi è una correlazione positiva tra circonferenza fusti e produzione, e che entrambi questi fattori si sono avvantaggiati dalla maggiore distanza.

Influenza della concimazione

Come appare dallo schema II nei filari orizzontali nn. 2, 3, 6 e 7 delle quattro sezioni è stata effettuata la concimazione annuale * con kg 10 di spazzatura + kg 2 di perfosfato + kg 0,5 di nitrato di calcio per ogni vite.

Schema II

Schema concimazione e drenaggio della sezione 1ª



Volendo mettere in evidenza l'influenza del fattore concimazione, si sono raggruppati i valori della produzione in gruppi di filari concimati e di quelli non concimati, ottenendosi i seguenti risultati:

Tabella IX

Anno	Filari concimati		Filari non concimati	
	Totale kg	Media kg	Totale kg	Media kg
1950	525,0	3,645	668,5	3,713
1951	1287,4	8,940	1602,0	8,900
1952	810,7	5,629	928,6	5,158

* La concimazione è stata effettuata ai primi di novembre mediante sconca, spargimento e successivo interramento.

Poichè il numero delle viti nei filari concimati è di 144 e nei filari non concimati di 180, è necessario considerare solo la produzione media per pianta, per cui appare che fin'ora la concimazione data non ha portato effetti positivi ed apprezzabili nell'incremento del prodotto nei primi due anni dopo l'innesto, mentre tale azione comincia a farsi sentire solo nel terzo anno probabilmente a causa della fertilità naturale del terreno.

Sensibile appare invece l'effetto della concimazione in relazione all'irrigazione.

Si hanno infatti i seguenti dati in kg per pianta:

Tabella X

Anno	A Filari concimati		B Filari non concimati		A + B
	irrigati	non irrigati	irrigati	non irrigati	
1950	4,225	3,065	4,441	2,803	3,633
1951	10,221	7,659	9,159	8,631	8,920
1952	6,162	5,096	5,532	4,682	5,368
	6,869	5,273	6,377	5,372	5,973

L'ultima colonna rappresenta la media dei valori del vigneto e delle due variabili messe a confronto. Dai dati si deduce che la concimazione più la irrigazione dà un risultato sempre maggiore della media e significativo, ma tale incremento (come meglio si vedrà in appresso) è dovuto quasi esclusivamente al fattore irrigazione. Infatti nei filari concimati ma non irrigati si ottengono risultati di lieve differenza o vicini alla media e confrontando (a parità del fattore irrigazione) i filari concimati con quelli non concimati, si rileva che il fattore concimazione (come sopra accennato per altra via) non ha dato almeno finora un effetto apprezzabile e significativo, in quanto si hanno scarti positivi e negativi e per giunta piccolissimi nei primi due anni. Tuttavia per il 1952 si ricava (dai precedenti dati): 6,162 — 5,096 = + kg 1,066 e 5,096 — 4,682 = + kg 0,414 **cioè l'efficacia della concimazione comincia ad essere apprezzabile nel terzo anno, con incremento da ½ ad un kg di prodotto per pianta.**

Per analizzare l'effetto della concimazione secondo la variabile del portainnesto, si è ottenuto la seguente tabella (ricavata dall'allegato I) che ci esprime la quantità in kg di uva nel triennio nei filari concimati (2, 3, 6, 7) ed in quelli non concimati (1, 4, 5, 8, 9) distinta per portainnesto:

Tabella XI

Produzione triennale nei filari concimati e non concimati secondo i portainnesti

Filari orizzontali	225	157/11	5 BB	140	3309	420	779	1045	775	Totale
2	66,6	55,6	40,3	125,4	31,2	107,5	74,7	55,8	97,8	654,9
3	78,6	57,0	96,4	83,2	26,4	73,7	31,3	122,0	59,1	627,7
6	81,4	64,4	52,7	98,1	102,5	82,7	59,2	60,9	75,5	677,4
7	63,8	98,6	72,0	81,4	86,9	51,7	49,5	92,1	67,1	663,1
Totale	290,4	275,6	261,4	388,1	247,0	315,6	214,7	330,8	299,5	2623,1
2-3-6-7										
Non concimato										
Totale	377,6	362,0	355,5	436,0	286,9	347,5	320,0	356,4	357,2	3199,1
1-4-5-8-9										
Concimato										
Media	72,6	68,9	65,4	97,0	61,7	78,9	53,7	82,7	74,9	655,8
2-3-6-7										
Non concimato										
Media	75,6	72,4	71,1	87,2	57,3	69,5	64,0	71,3	71,4	639,8
1-4-5-8-9										

Dalla precedente tabella XI si ricava una produzione media triennale per filare concimato di kg 655,8 contro kg 639,8 dei filari non concimati, ma per ora non si può esprimere un giudizio riferito ai portainnesti, in quanto non si notano differenze significative; tale conclusione del resto poteva essere preveduta e dedotta da quanto sopra concluso e cioè a causa del fatto che nel complesso la concimazione non ha dato un effetto significativo e comincia solo ad essere appena apprezzabile nel terzo anno.

Per quanto riguarda la circonferenza dei ceppi si ha la seguente tabella, i cui valori sono stati ricavati dall'allegato III:

Tabella XII

Circonferenza dei ceppi in cm per filare e per sezione

	Filari concimati				Filari non concimati					Totale
	2	3	6	7	1	4	5	8	9	
Sezione 1ª	89,2	93,0	83,3	82,6	91,0	99,1	101,8	104,9	111,9	856,8
» 2ª	104,3	100,7	106,9	108,1	126,7	121,0	105,8	94,4	105,8	975,7
» 3ª	92,9	88,0	86,7	104,0	73,9	108,7	97,3	97,8	78,7	828,0
» 4ª	81,8	77,2	103,1	91,4	62,5	90,1	89,7	87,1	97,9	780,8
Totale	368,2	358,8	380,0	386,1	354,1	418,9	394,6	386,2	394,3	3441,3
Totale	1493,2				1948,1					4441,3

Da essa si deduce che la circonferenza media per ceppo nei filari concimati è di cm 1493,2/144 = 10,4 ed in quelli non concimati di cm 1948,1/180 = 10,8; non vi è cioè alcuna differenza significativa tra i due gruppi, risultato questo che si chiarirà meglio negli anni futuri, in concomitanza anche alla produttività per effetto della concimazione.

Influenza del drenaggio

Come si rileva dallo schema II è stato compiuto alternativamente sui 36 filari verticali delle quattro sezioni il drenaggio con pietrame calcareo e precisamente nelle file a numeri pari per le sezioni 1ª e 3ª, e a numeri disperi per le sezioni 2ª e 4ª.

Per la ricerca dell'effetto del drenaggio si ha:

Tabella XIII

Anno 1950

Sezione 1ª + 2ª				Sezione 3ª + 4ª			
Filari	Drenati	Filari	Non drenati	Filari	Drenati	Filari	Non drenati
2	6,2	1	3,0	2	53,8	1	41,0
4	21,5	3	28,5	4	19,9	3	26,0
6	17,8	5	18,0	6	22,2	5	48,0
8	31,0	7	21,2	8	37,0	7	18,0
1″	51,0	9	35,0	1″	23,4	9	41,0
3″	80,0	2″	101,5	3″	60,0	2″	21,4
5″	43,0	4″	41,0	5″	7,9	4″	49,0
7″	20,0	6″	29,0	7″	26,0	6″	38,0
9″	42,2	8″	34,0	9″	13,0	8″	24,0
Totale	312,7	Totale	311,2	Totale	263,2	Totale	306,4

Anno 1951

2	45,5	1	21,7	2	100,8	1	51,7
4	119,7	3	108,1	4	118,6	3	74,7
6	134,7	5	104,4	6	77,1	5	98,8
8	90,0	7	79,0	8	52,1	7	57,2
1″	88,1	9	98,1	1″	80,9	9	89,1
3″	108,2	2″	133,5	3″	106,7	2″	67,7
5″	74,5	4″	75,4	5″	17,8	4″	95,2
7″	103,2	6″	85,5	7″	45,8	6′	61,3
9″	65,9	8″	72,6	9″	28,9	8″	56,9
Totale	829,8	Totale	778,3	Totale	628,7	Totale	652,6

Continuaz.: *Tabella XIII*

Anno 1952

Sezione 1ª + 2ª				Sezione 3ª + 4ª			
Filari	Drenati	Filari	Non drenati	Filari	Drenati	Filari	Non drenati
2	18,8	1	7,4	2	57,1	1	50,8
4	40,7	3	50,4	4	54,7	3	31,1
6	51,7	5	42,1	6	51,8	5	74,9
8	64,6	7	54,5	8	30,0	7	48,1
1″	74,6	9	49,5	1″	52,2	9	51,9
3″	83,7	2″	93,7	3″	38,0	2″	42,8
5″	57,5	4″	64,8	5″	8,2	4″	54,0
7″	37,9	6″	48,3	7″	23,2	6″	47,6
9″	53,0	8″	65,4	9″	17,8	8″	46,5
Totale	482,5	Totale	476,1	Totale	333,0	Totale	447,7

Dalla tabella che precede si rileva che in tutti e tre gli anni considerati l'influenza del fattore drenaggio non appare manifesta e, statisticamente, non significativa, essendo il T_t (trovato) molto inferiore del T (Fischer).

Anche i valori della circonferenza dei ceppi danno differenza non significativa sotto il fattore drenaggio.

Influenza dell'irrigazione

Si è voluto provare l'influenza del fattore irrigazione sia per stabilire, nel limite del possibile, l'incremento quantitativo ottenibile, sia per rilevare quale azione esplichi questa pratica sulle caratteristiche qualitative e sulla serbevolezza e resistenza ai viaggi, il tutto in rapporto ai quantitativi di acqua impiegata.

L'irrigazione è stata praticata per conche mediante apertura di piccole fosse del diametro di cm 60 e profondità di 20-25 cm, intorno al pedale di ciascuna vite. Le conche erano collegate tra loro da un canale in terra derivante da una adacquatrice. L'acqua irrigua è stata pompata da un pozzo freatico a 13 metri di profondità e portata in condotta tubata da 100 mm fino al canale adacquatore. L'acqua impiegata è leggermente salina con un contenuto del 2,3 per mille di NaCl *.

* Analisi chimica dell'acqua (dati in gr/lt): residuo a 110°: 3,3; sostanze organiche: 0,05; jone-cloro: 1,4; jone-bicarbonico: 0,2; calcio: 0,17; magnesio: 0,1; potassio: 0,04; sodio: 0,8; pH: 7,9; jone-solforico: 0,25.

I filari verticali irrigati sono stati per la sezione 1ª quelli indicati con i nn. 1, 2, 3 e 4; per la sezione 2ª quelli indicati con i nn. 10, 11, 12, 13 e 14; per la sezione 3ª i filari numerati 19, 20, 21, 22 e 23; per la sezione 4ª i filari 28, 29, 30 e 31. Pertanto metà campo risulta irrigato (= 18 filari) e metà asciutto (= 18 filari). Si è potuto accertare che, data la distanza dei filari e la modesta quantità di acqua impiegata non vi è stata influenza dell'irriguo sull'asciutto e viceversa.

Il volume di acqua somministrata corrispondeva alla capacità di ciascuna conca e cioè di 70 litri pari ad un consumo stagionale di litri 630 per le nove irrigazioni per il primo anno. Nel secondo anno (1951) si è voluto tentare un diverso trattamento irriguo, iniziando la somministrazione di acqua in un gruppo di filari dal mese di giugno e in un altro dal mese di luglio, nell'intento di ricercare il punto di maggiore convenienza per minore consumo e maggiore incremento produttivo. Si è partiti infatti dall'ipotesi che il periodo di maggiore fabbisogno idrico della vite a pergola possa essere quello compreso da metà luglio a metà settembre (8 irrigazioni) e non quello giugno-settembre (15 irrigazioni) ed in realtà il beneficio della zona irrigata a partire da giugno non è stato evidente al momento della raccolta, essendo state le due produzioni press'a poco uguali. Nel 1952 si è cercato di ridurre ulteriormente la somministrazione dell'acqua, cominciando la irrigazione in agosto ed allargando il turno a 15 giorni, rispetto agli 8 giorni dei primi due anni.

Queste variazioni anno per anno sono state introdotte nell'intento di ricercare, come si è detto, quale sia l'impiego minimo possibile di acqua, data la nota scarsa disponibilità irrigua in Puglia, e tale minimo si è ricavato per due vie: accorciando al minimo la stagione irrigua (agosto-settembre invece di luglio-settembre) e allargando il turno da 8 a 15 giorni.

Era anche nei presupposti del terzo anno, la ricerca del minimo fabbisogno di acqua misurato attraverso l'umidità del terreno mediante l'impiego del geoigrometro Lambrecht. Ma questo apparecchio si è rivelato in pratica assolutamente insufficiente allo scopo, poichè affondando il bulbo nel terreno alla profondità di 25 cm si sono avute letture oscillanti tra 85 e 90 % (con lievissime differenze tra il terreno irrigato e quello non irrigato e tra lo stesso terreno prima e dopo il trattamento irriguo) e molto diversi quindi dai valori di umidità, oscillanti dal 10 % al 30 %, ottenuti dall'analisi in laboratorio. Si è accertato che in effetti il bulbo misura l'umidità dell'aria libera racchiusa negli spazi compresi tra le particelle del terreno e non quella propria e specifica di quest'ultimo. Pertanto non si è ricavato, come detto, nessun risultato

utile da questa indagine geoigrometrica, che pertanto sarà ripresa nell'estate del quarto anno di esperienze con un nuovo apparecchio « Bxouycous » suggerito dall'Istituto di Agronomia dell'Università di Bologna, che qui si ringrazia.

Attenendoci allo schema irriguo sopra indicato, sono state praticate, nella campagna irrigua 1952, quattro irrigazioni con un consumo stagionale per vite di litri 280 circa. In riassunto le tre annate irrigue hanno comportato i seguenti consumi:

Tabella XIV

Anno	Numero delle irrigazioni	Turno	Consumo di acqua			Acqua delle precipitazioni mc per ha. dal giugno al settembre
			per vite litri	per ettaro mc		
				viti a m. 3	viti a m. 2,5	
1950	9	settimanale	630	878,8	1.333,7	1.313
1951	8	settimanale	560	781,2	1.185.5	1.353
1952	4	quindic.	280	397,6	592,7	535

È senza dubbio opportuno completare lo sguardo delle dotazioni idriche di cui hanno goduto le viti, tenendo conto anche delle precipitazioni atmosferiche, le cui quantità (compresi i giorni piovosi) per il periodo irriguo considerato, sono state ricavate in base ai dati ottenuti dalla capannetta meteorologica situata nello stesso podere della Stazione, capannetta che ci ha consentito pure la rilevazione delle temperature, come si è riportato nell'allegato II.

Ai consumi di acqua fornita, sopra indicati, sono naturalmente da aggiungersi le quote dovute ai disperdimenti ed alla evaporazione lungo i percorsi dei canali interni, che possono oscillare nel nostro caso intorno al 15-20 %.

Si riportano ora i risultati ottenuti nei tre anni citati, della produzione espressa in kg di uva:

Tabella XV

Anno	Filari irrigati		Filari non irrigati	
	Totale	Medie	Totale	Medie
1950	718,2	4,433	475,3	2,934
1951	1.569,8	9,690	1.319,6	8,145
1952	947,2	5,847	792,1	4,889
Totale kg	3.235,2	6,656	2.587,0	5,322

e da essi (essendo uguale il numero dei filari irrigati e di quelli non irrigati ed avendosi in entrambi i filari le stesse modalità e numero di variabili e trattamenti) appare chiara e significativa l'influenza positiva dell'irrigazione. In cifre tale influenza si è resa manifesta con un incremento di produzione che si approssima al 25 %, considerando nel suo complesso le viti irrigate rispetto a quelle asciutte. Da tali cifre però è possibile ricavare — sia pure in via di approssimazione, perchè l'esperienza va ripetuta per più anni al fine di conseguire cifre sempre più attendibili — l'incremento di produzione in funzione dei volumi di acqua e delle irrigazioni somministrate. Nei confronti dei volumi di acqua complessivi somministrati per anno e degli incrementi di produzione ottenuti si ha che nel 1950 con 630 litri per vite l'incremento è stato di kg 1,5; nel 1951 con litri 560, l'incremento è stato di 1,5, e nel 1952 con litri 280, l'incremento è stato di kg 1,0; oppure, ciò che è lo stesso, espresso in altra forma, il coefficiente di trasformazione dell'acqua è stato rispettivamente di kg 2,4 kg 2,7 e kg 3,6 per mc di acqua somministrata. Ne consegue che, per quello che è dato rilevare da queste esperienze, il consumo minimo di acqua compatibile con il massimo incremento di produzione è quello del 1951 con 560 litri di acqua per vite e per stagione irrigua in quanto pure con il coefficiente massimo registrato con irrigazione di 280 litri ci troviamo di fronte ad una produzione complessiva riferita ad ha di quintali che è da considerarsi insufficiente rispetto alle medie ottenibili nella zona con allevamento a pergola.

Analogamente ripetendo i calcoli in funzione del numero degli adacquamenti si ottengono i seguenti incrementi per vite e per adacquamento rispettivamente per gli anni 1950, 1951 e 1952: kg 0,166, kg 0,187 e kg 0,250.

In conclusione si può dire che il rendimento migliore ottenuto con i diversi trattamenti irrigui è stato quello di 560 litri di acqua per otto irrigazioni con turno di 8 giorni, con stagione irrigua da metà luglio a metà settembre.

Non si vuole assegnare a queste cifre un valore assoluto, ma esse sono di notevole importanza ai fini dell'impiego dell'acqua a scopo irriguo nella pergola di uva « Regina ».

Circa la resistenza dell'uva ai trasporti, la sua serbevolezza ed il suo grado zuccherino non sono stati notati fatti di rilievo, nel senso che l'uva da viti irrigue, come sopra è stato specificato, è stata altrettanto buona,

sana e resistente di quella asciuttta, e cioè si è ottenuto un incremento produttivo sensibile, senza pregiudizio delle caratteristiche produttive *.

Si è voluto indagare, nel 1952, se l'irrigazione potesse avere influito sulla maturazione e sul grado glucometrico del succo d'uva; fatte le osservazioni prima della maturazione completa con refrattometro DSD si è notata una differenza insignificante di appena mezzo grado, che poi si è annullata nella successiva osservazione compiuta sull'uva matura.

Per quanto riguarda l'interazione di ciascun portainnesto sotto l'influenza del fattore irrigazione, si è già trattato in precedenza.

Così pure per quanto riguarda l'interazione del fattore irrigazione con la variabile concimazione, si è ampiamente esposto quando si è trattato di esaminare il fattore concimazione, e per ora quindi non si può dedurre altro da quanto già riferito.

Si esamina ora l'influenza del fattore irrigazione sulla circonferenza dei ceppi e a tale scopo dall'allegato III si deduce la seguente tabella:

Tabella XVI

	Sezione 1ª		Sezione 2ª		Sezione 3ª		Sezione 4ª		Totale	
	irrigata	non irrigata	irrigata	non irrigata	irrigata	non irrigata	irrigata	non irrigata	irrigata	non irrigata
Cm.	346,1	510,7	549,6	426,1	454,3	373,7	379,9	400,9	1729,9	1711,4
Numero dei ceppi	36	45	45	36	45	36	36	45	162	162
Media	9,6	11,3	12,2	11,8	10,1	10,4	10,5	8,9	10,7	10,6

Come si vede chiaramente dalla precedente tabella la circonferenza dei ceppi varia da sezione a sezione ed in generale si ottiene una differenza non significativa di appena un millimetro di media (10,7-10,6) a favore delle piante irrigate.

---

* In via incidentale si riferisce qui intorno a una prova fatta con la stessa acqua in un altro appezzamento a pergola, del tutto distinto da quello sperimentale, mediante somministrazione per aspersione: in questo caso con le irrigazioni praticate dall'agosto a settembre nelle ore serotine, sono state notate zone disseccate per necrosi della parte marginale del lembo fogliare progressivamente crescente fino al disseccamento di tutta la foglia e conseguente arresto della maturazione dell'uva che è rimasta acerba. Per contro nessun inconveniente del genere si è avuto con la stessa acqua e nello stesso periodo nell'appezzamento a pergola sperimentale di cui si è riferito innanzi mediante irrigazione gravimetrica.

Conclusioni

Come già è stato accennato, non si possono trarre dall'esperimento in corso conclusioni definitive, essendo le prove ancora all'inizio; comunque, volendo riassumere i primi risultati ottenuti, si ha:

1) maggiore produzione nel portainnesto « 140 R » (« Berlandieri » × « Rupestris ») rispetto a tutti gli altri; produzione media nei portainnesti « 1045 P » (« Berlandieri » × « Aramon »-« Rupestris »), « 225 R » (« Berlandieri » × « Riparia »), « Millardet et De Grasset 420 A » (« Berlandieri » × « Riparia »), « 775 P » (« Berlandieri » × « Rupestris »), « 157/11 » (« Berlandieri » × « Riparia »), « 5BB » (« Berlandieri » × « Riparia »-« Kober »); e scarsa nei portainnesti « Couderc 3309 » (« Riparia » × « Rupestris ») e « 779 P » (« Cataratto » × « Berlandieri »); maggiore circonferenza dei ceppi si ha nel portainnesto « 140 R »; seguono in ordine decrescente i portainnesti « 775 P », « 225 R », « 420 A », « 1045 P », « 157/11 », « 779 P », « 5BB » e « 3309 »;

2) aumento del 18,5 %, fino al terzo anno, di produzione media nelle sezioni a quinconce di m 3 (kg 7,49 per pianta) rispetto a m 2,50 (kg 6,10), ma non tale da compensare la resa per ha (qli 96,1 contro qli 112,6); nelle due sezioni a quinconce di m 3 la circonferenza media del ceppo è stata di cm 11,3; nelle sezioni a quinconce di m 2,50 invece di cm 9,9;

3) effetto non molto evidente della concimazione usata nei primi due anni di produzione; positiva nel terzo anno con un incremento per vite di circa kg 0,5 (pari al 10 % circa) nel caso della sola concimazione, e di circa kg 1,0 (pari a circa 20 %) nel caso della concimazione più l'irrigazione;

4) influenza non significativa del drenaggio rispetto alla produttività e allo sviluppo dei ceppi misurati secondo la grossezza del fusto;

5) effetto positivo dell'irrigazione (nel triennio) tanto se in presenza che in assenza di concimazione; nel primo caso è stato registrato un aumento nel triennio di circa kg 1,5 per vite pari al 28 % sull'asciutto; nel secondo caso (irriguo non concimato rispetto all'asciutto non concimato) l'incremento si abbassa a circa un kg per vite, pari al 20 % circa; la migliore prova d'irrigazione è risultata finora quella per « conca » con circa 70 litri per ogni ceppo; turno settimanale con stagione da metà luglio a metà settembre; i portainnesti che più hanno manifestato nella produzione il beneficio dell'acqua irrigua sono stati: « 5BB », « 420 A », « 1045 P », « 775 P » e « 140 R ». La circonferenza dei ceppi delle viti irrigate risulta in media di cm 10,7 e di quelli non irrigati di cm 10,6.

RIASSUNTO

Vengono esposti i risultati del primo triennio delle prove sperimentali su nove differenti portainnesti di vite allevata a pergola, innestata ad uva « Regina » in un campo di Bari.

Sono stati registrati gli effetti in base all'influenza del portainnesto, alla distanza reciproca dell'impianto, alla concimazione, al drenaggio e all'irrigazione, ottenendo alcuni risultati positivi.

SUMMARY

EXPERIMENTAL TESTS ON THE SELF BEARERS IN THE SETTING OF THE GRAPEVINE ON TRELLISES AND ON THE SUCCESSIVE CULTIVATION PRACTICES

by Vincenzo Carrante and Salvatore Di Prima

The results of the first three year period of experimental tests on nine different self bearers raised on trellises, grafted to the 'Regina' grape in a field near Bari have been presented.

The effects are registered on the basis of the influence of the self bearer, of the reciprocal spacing of the setting, on the fertilizing, on the drainage, and on the irrigation, obtaining some positive results.

Ricevuto il 10 gennaio 1953.

Allegato I

Produzione complessiva triennale nelle quattro sezioni

Sezione 1ª

Filari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Totale
9	2,6	9,3	16,8	25,8	21,1	31,0	43,0	20,6	24,0	= 194,2
8	2,1	8,3	21,0	27,4	21,3	12,5	13,1	29,0	33,0	= 167,7
7	3,4	3,4	33,4	—	28,1	35,6	20,9	8,6	17,1	= 150,5
6	6,7	12,4	—	23,7	17,0	16,6	27,5	21,8	—	= 125,7
5	4,5	4,2	35,1	28,3	15,0	24,5	8,8	13,9	23,2	= 157,3
4	6,6	11,3	18,2	18,6	16,2	23,4	3,3	14,7	23,0	= 135,3
3	5,7	8,0	27,6	10,5	21,4	40,4	11,1	—	20,1	= 144,8
2	0,5	7,0	25,3	36,0	21,0	—	9,6	28,9	39,3	= 167,6
1	—	6,6	9,6	11,6	3,4	20,2	17,4	48,1	2,9	= 119,8
Totale	32,1	70,5	187,0	181,9	164,5	204,2	154,7	185,6	182,6	= 1363,1

Sezione 2ª

Filari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Totale
9	22,3	24,9	35,4	21,6	0,5	26,2	7,8	16,7	19,9	= 175,3
8	14,3	41,9	24,2	10,7	19,8	2,5	9,8	2,6	17,8	= 143,6
7	12,7	28,4	19,0	33,2	9,8	18,4	9,8	42,5	25,0	= 198,8
6	14,1	55,6	30,4	11,2	31,3	12,6	14,2	10,6	10,7	= 217,7
5	—	38,4	36,4	35,2	19,5	42,7	27,3	19,0	23,0	= 241,5
4	31,4	28,6	38,7	18,4	52,0	24,5	44,1	26,0	11,9	= 275,6
3	51,1	49,6	36,2	14,2	—	26,7	5,9	18,1	14,7	= 216,5
2	11,1	39,7	17,5	27,0	3,1	0,4	18,9	24,3	21,3	= 163,3
1	29,7	21,6	34,1	9,7	39,0	8,8	23,3	12,2	16,8	195,2
Totale	213,7	328,7	271,9	181,2	175,0	162,8	161,1	172,0	161,1	= 1827,5

Sezione 3ª

Filari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Totale
9	—	8,0	2,2	18,4	23,6	15,6	9,1	13,2	3,2	= 93,3
8	1,8	21,0	24,8	17,1	21,2	17,4	13,8	19,8	20,0	= 156,9
7	21,2	13,7	17,1	31,4	43,2	19,5	16,8	19,0	1,9	= 183,8
6	14,9	20,4	—	1,3	29,5	15,4	10,7	30,7	35,4	= 158,3
5	28,7	34,4	1,6	30,4	30,5	23,0	15,9	0,4	36,7	= 201,6
4	30,5	20,1	42,0	42,4	25,4	12,3	17,4	24,6	25,5	= 240,2
3	19,7	47,8	14,8	20,4	7,4	13,6	19,2	0,1	18,5	= 161,5
2	26,7	1,9	27,9	19,7	28,7	19,2	11,0	5,7	33,9	= 174,7
1	—	44,4	1,4	12,1	12,2	15,1	9,4	5,6	6,9	= 107,1
Totale	143,5	211,7	131,8	193,2	221,7	151,1	123,3	119,1	182,0	= 1477,4

Sezione 4ª

Filari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Totale
9	12,2	11,2	30,1	11,4	16,7	16,9	0,1	10,9	1,5	= 111,0
8	18,0	8,7	1,0	26,4	2,0	13,8	18,6	14,5	8,4	= 111,4
7	12,2	21,6	17,4	27,5	0,3	25,1	16,3	1,9	7,7	= 130,0
6	20,0	14,1	34,0	23,0	3,6	30,9	8,5	35,0	6,6	= 175,7
5	13,9	9,3	38,8	13,4	4,2	14,0	27,8	9,6	6,6	= 137,6
4	37,9	18,9	39,5	18,3	—	27,8	—	24,7	21,9	= 189,0
3	19,9	16,6	—	28,6	2,5	2,5	22,9	8,2	3,7	= 104,9
2	17,3	18,0	36,8	42,7	3,0	11,6	0,8	15,8	3,3	= 149,3
1	5,1	13,5	7,1	6,9	2,6	4,3	—	5,8	—	= 45,3
Totale	156,5	131,9	204,7	198,2	34,9	146,9	95,0	126,4	59,7	= 1154,2

Allegato II

Dati meteorologici del podere della stazione in marzo-maggio 1952

Decade	Temperatura minima assoluta	Temperatura minima media	Temperatura massima assoluta	Temperatura massima media	Media	Escursione	Umidità relativa 8	Umidità relativa 14	Umidità relativa 19	Eliof.	Velocità vento media oraria	Precipitazioni mm.
Marzo I^a . .	— 1,8	+ 1,8	15,8	11,8	6,8	10,0	81	72	81	0,41	0,9	10,0
» II^a . .	— 2,1	+ 2,5	14,1	11,5	6,9	9,0	73	67	79	0,43	1,1	14,7
» III^a . .	+ 1,3	+ 6,0	33,0	21,8	13,9	15,8	57	48	72	0,58	4,6	1,0
Media marzo	— 2,1	+ 3,5	33,0	15,3	9,4	11,7	70	62	77	0,48	2,3	8,3
Aprile I^a . .	+ 2,1	+ 6,7	27,0	18,1	12,4	11,4	74	63	78	0,55	4,2	15,0
» II^a . .	+ 4,9	+ 7,2	23,0	18,9	13,0	11,6	74	72	82	0,46	2,6	0,0
» III^a . .	+ 6,2	+ 9,0	27,2	23,3	16,1	14,3	58	61	71	0,68	3,2	0,0
Media aprile	+ 2,1	+ 7,7	27,2	20,1	13,9	12,4	69	65	77	0,56	3,4	5,0
Maggio I^a . .	+ 8,8	+ 12,8	32,8	26,7	19,8	14,0	65	59	71	0,52	3,5	0,0
» II^a . .	+ 6,2	+ 11,5	24,9	21,8	16,6	10,3	61	64	66	0,55	5,3	22,7
» III^a . .	+ 5,2	+ 9,2	29,0	21,1	15,2	11,9	61	56	61	0,55	4,8	4,5
Media maggio	+ 5,2	+ 11,1	32,8	23,2	17,2	12,1	62	60	65	0,54	4,5	8,8

Dati meteorologici del podere della stazione in giugno-agosto 1950-52

Mese		Temperatura minima assoluta	Temperatura minima media	Temperatura massima assoluta	Temperatura massima media	Temperatura media	Precipitazione mm	Precipitazione giorni piovosi
Giugno	1950	12,4	16,0	34,6	28,8	22,4	0,0	0
»	1951	11,9	15,2	32,5	27,4	21,3	7,2	3
»	1952	11,0	16,3	37,2	28,9	21,1	1,8	1
Luglio	1950	15,0	18,1	36,0	31,9	25,0	3,9	1
»	1951	13,6	17,8	37,7	29,8	23,8	6,0	4
»	1952	12,3	18,6	35,0	30,1	24,7	16,5	5
Agosto	1950	14,4	17,3	39,5	31,7	24,5	24,3	2
»	1951	13,1	16,8	42,7	30,6	23,6	63,0	5
»	1952	13,0	18,2	38,2	31,7	24,9	0,7	2
Settembre	1950	8,8	14,5	36,4	28,0	21,3	103,1	6
»	1951	10,9	16,8	31,7	27,8	22,3	59,1	4
	1952	10,1	16,3	34,8	29,0	22,6	34,5	10

Allegato III

Circonferenza in cm dei ceppi nel novembre 1952

Sezione 1ª

Filari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Totale
9	5,4	11,4	15,2	13,8	13,3	12,8	15,7	11,6	12,7	= 111,9
8	6,2	11,2	11,8	11,5	13,0	9,2	13,2	12,8	16,0	= 104,9
7	8,0	6,5	14,4	—	14,0	11,8	11,4	6,0	10,5	= 82,6
6	9,0	11,5	—	12,5	9,5	13,2	13,1	12,0	2,5	= 83,3
5	7,7	8,7	14,7	11,5	10,6	13,6	11,5	11,7	11,8	= 101,8
4	10,3	13,9	11,0	11,8	11,5	11,0	7,2	10,9	11,5	= 99,1
3	5,0	10,2	11,5	11,7	12,0	16,8	14,0	—	11,8	= 93,0
2	2,0	9,3	10,8	15,4	13,9	1,6	7,4	13,8	15,0	= 89,2
1	—	9,3	10,9	12,0	11,6	11,2	12,0	15,3	8,7	= 91,0
Totale	53,6	92,0	100,3	100,2	109,4	101,2	105,5	94,1	100,5	= 856,8

Sezione 2ª

Filari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Totale
9	14,8	14,0	14,9	13,7	3,8	13,2	8,1	10,7	12,6	= 105,8
8	11,7	13,2	13,6	10,2	11,7	5,1	9,2	6,9	14,8	= 96,4
7	8,5	13,0	12,0	14,1	9,6	12,6	12,0	14,8	11,5	= 108,1
6	13,2	13,3	14,6	12,0	11,8	12,1	9,2	10,0	10,7	= 106,9
5	—	13,4	13,0	11,2	11,0	16,0	12,2	11,7	17,3	= 105,8
4	13,5	12,8	14,0	13,3	15,2	13,3	15,4	11,6	11,9	= 121,0
3	14,2	14,8	16,0	11,1	—	15,9	6,0	11,7	11,0	= 100,7
2	10,0	17,6	9,5	13,7	9,3	5,0	11,0	13,1	15,1	= 104,3
1	16,5	14,7	14,5	12,8	13,8	13,7	11,9	16,1	12,7	= 126,7
Totale	102,4	126,8	122,1	112,1	86,2	106,9	95,0	106,6	117,6	= 975,7

Sezione 3ª

Filari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Totale
9	2,5	8,5	6,4	11,8	11,7	11,4	9,8	10,6	6,0	= 78,7
8	4,7	10,4	11,8	10,5	10,9	12,6	11,3	12,3	13,3	= 97,8
7	15,8	11,0	9,8	11,5	14,4	12,1	12,1	10,4	6,9	= 104,0
6	9,0	12,8	3,3	5,3	12,4	10,7	8,9	12,4	11,9	= 86,7
5	12,9	14,4	6,0	12,5	10,5	12,4	9,6	5,3	13,7	= 97,3
4	14,2	10,0	15,4	13,3	11,7	10,5	10,8	12,0	10,9	= 108,7
3	11,9	13,0	9,8	10,1	8,1	8,7	11,0	5,0	10,4	= 88,0
2	11,5	1,5	12,6	10,8	12,2	11,5	9,1	11,0	12,7	= 92,9
1	—	13,2	5,7	9,0	9,5	10,1	10,0	8,6	7,8	= 73,9
Totale	82,5	94,8	80,8	94,8	101,4	99,9	92,6	87,6	93,6	= 828,0

Sezione 4ª

Filari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Totale
9	11,6	11,3	13,1	11,9	12,4	12,4	8,0	9,3	7,9	= 97,9
8	12,2	10,0	—	13,9	5,3	11,3	12,2	12,4	9,8	= 87,1
7	10,3	13,1	9,5	13,1	3,4	12,6	12,6	5,8	11,0	= 91,4
6	11,3	9,5	12,4	13,0	8,9	14,0	9,5	15,2	9,3	= 103,1
5	8,7	7,5	12,6	11,0	5,3	10,6	12,4	10,6	11,0	= 89,7
4	13,2	12,3	13,4	12,5	—	12,7	1,5	11,7	12,8	= 90,1
3	11,3	9,4	4,3	10,8	6,3	8,0	13,4	7,5	2,6	= 77,2
2	9,7	9,3	11,6	13,8	5,7	10,5	4,7	10,5	6,0	= 81,8
1	8,4	10,5	6,6	6,8	7,4	8,7	3,9	8,7	1,5	= 62,5
Totale	96,7	92,9	83,5	106,8	54,7	100,8	78,2	91,7	75,5	= 780.8

ALLEGATO IV

Produzione in kg/filare dei singoli portainnesti nell'irrigato e nell'asciutto nel triennio 1950-52

Irrigati

Portainnesti Filare	Sezione 1ª				Sezione 2ª					Sezione 3ª					Sezione 4ª			
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
225	—	7,0	27,6	18,6	29,7	39,7	36,2	18,4	31,3	—	1,9	14,8	42,4	29,5	5,1	18,0	—	18,3
157/11	0,5	11,3	—	28,3	11,1	28,6	30,4	35,2	19,8	26,7	20,1	—	30,4	21,2	17,3	18,9	34,0	13,4
5 BB	5,7	4,2	9,6	25,8	51,1	38,4	34,1	21,6	52,0	19,7	34,4	1,4	18,4	25,4	19,9	9,3	7,1	11,4
240	6,6	6,6	16,8	36,0	31,4	21,6	35,4	27,0	9,8	30,5	44,4	2,2	19,7	43,2	37,9	13,5	30,1	42,7
3309	4,5	12,4	33,4	11,6	—	55,6	19,0	9,7	0,5	28,7	20,4	17,1	12,1	23,6	13,9	14,1	17,4	6,9
420	6,7	8,3	25,3	10,5	41,4	41,9	17,5	14,2	19,5	14,9	21,0	27,9	20,4	30,5	20,0	8,7	36,8	28,6
779	3,4	9,3	21,0	23,7	12,7	24,9	24,2	11,2	—	21,2	8,0	24,8	1,3	7,4	12,2	11,2	1,0	23,0
1045	2,1	8,0	35,1	—	14,3	49,6	36,4	33,2	3,1	1,8	47,8	1,6	31,4	28,7	18,0	16,6	38,8	27,5
775	2,6	3,4	18,2	27,4	22,3	28,4	38,7	10,7	39,0	—	13,7	42,0	17,1	12,2	12,2	21,6	39,5	26,4

Asciutto

Portainnesti Filare	Sezione 1ª					Sezione 2ª				Sezione 3ª				Sezione 4ª				
	5	6	7	8	9	6	7	8	9	6	7	8	9	5	6	7	8	9
225	17,0	31,0	20,9	29,0	23,2	26,2	9,8	2,6	23,0	15,6	16,8	19,8	36,7	3,6	16,9	16,3	14,5	6,6
157/11	21,3	35,6	17,4	20,6	20,1	18,4	23,3	16,7	14,7	19,5	9,4	13,2	18,5	2,0	25,1	—	10,9	3,7
5 BB	16,2	12,5	9,6	8,6	—	2,5	18,9	42,5	10,7	17,4	11,0	19,0	35,4	—	13,8	0,8	1,9	6,6
240	28,1	40,4	8,8	21,8	33,0	26,7	27,3	10,6	17,8	13,6	15,9	30,7	20,0	0,3	2,5	27,8	35,0	8,4
3309	21,1	—	13,1	—	23,0	0,4	9,8	18,1	11,9	19,2	13,8	0,1	25,5	16,7	11,6	18,6	8,2	21,9
420	15,0	20,2	43,0	14,7	17,1	8,8	7,8	26,0	25,0	15,1	9,1	24,6	1,9	4,2	4,3	0,1	24,7	7,7
779	21,4	24,5	3,3	28,9	2,9	42,7	44,1	24,3	16,8	23,0	17,4	5,7	6,9	2,5	14,0	—	15,8	—
1045	21,0	23,4	27,5	48,1	24,0	24,5	14,2	12,2	19,9	12,3	10,7	5,6	3,2	3,0	27,8	8,5	5,8	1,5
775	3,4	16,6	11,1	13,9	31,3	12,6	5,9	19,0	21,3	15,4	19,2	0,4	33,9	2,6	30,9	22,9	9,6	3,3

OSSERVATORIO FITOPATOLOGICO
Sezione di patologia vegetale
(Direttore: Cesare Sempio)
PERUGIA

Mario Ribaldi

MACULATURA FOGLIARE DEL NOCCIOLO SPONTANEO CAUSATA DA *CYLINDROTHYRIUM CORYLI (LEPTOTHYRIUM CORYLI* FUCK.) N. COMB., CON OSSERVAZIONI BIOLOGICHE E SISTEMATICHE SUL FUNGO

Premessa

La malattia, che è oggetto della presente nota, è stata da me osservata per la prima volta nei boschi cedui di Valsalice e del Colle della Maddalena presso Torino alla fine di agosto 1950, su giovani piante di nocciolo spontaneo (*Corylus avellana* L. var. *silvestris* Salisb.), cresciute in consociazione con piante di robinia, quercia e castagno.

Negli anni successivi, l'infezione ha progredito, estendendosi anche nelle vicine località boschive di Pino, Cavoretto e Stupinigi.

Nel settembre 1952, poi, sulle colline di Valsalice e del Colle della Maddalena, la malattia ha assunto una particolare violenza, colpendo indistintamente quasi tutte le foglie, tanto da determinare l'ingiallimento e la caduta prematura di una parte di esse in un gran numero di piante. Dalle mie osservazioni è risultato che l'agente patogeno è un fungo della fam. *Leptostromataceae,* appartenente al gen. *Cylindrothyrium* descritto sommariamente per la prima volta in Germania, nel 1869, da Fuckel (6) sotto il nome di *Leptothyrium coryli* e in seguito chiamato da Saccardo (11) *L. corylinum,* senza dare però alcuna spiegazione in merito al cambiamento del nome della specie.

Probabilmente Saccardo ha ritenuto opportuno cambiare il nome alla specie descritta da Fuckel per evitare l'omonimia creata nel 1879 dalla Libert (3), la quale, ad un fungo con caratteri diversi da quello fuckeliano (specialmente riguardo ai conidi), aveva pure assegnato il nome di *L. coryli.*

L'opinione di Saccardo sembra essere stata accettata anche da Allescher (1) e da Diedicke (4), che riportano appunto l'uno in

« Die Pilze. Fungi imperfecti » (in *Rabenhorst's Kryptogamenflora*) e l'altro in « Pilze » (in *Kryptogamenflora der Mark Brandenburg)* due specie, e cioè: *Leptothyrium coryli* Lib. e *L. corylinum* Fuck. (ex *L. coryli* Fuck.).

Traverso (14) in « Pyrenomycetae » (nella *Flora Italica Cryptogama)* descrive lo stato picnidico di *Mamiania coryli* (Batsch) Ces. et De Not. come *L. corylinum* Lib., binomio nel quale si ritrovano riuniti ambedue i funghi predetti (in quanto il nome dell'autore è stato sostituito); ciò risulta pure dalla diagnosi relativa, nella quale il Traverso appare però incerto per quel che riguarda la misura dei conidi, in quanto riporta contemporaneamente, per i conidi del fungo, due valori nettamente distinti come quelli di 14 × 5 μ e di 18 × 2 μ, misure già riportate da Oudemans (10) e da Saccardo (11) rispettivamente per i conidi di *L. coryli* Lib. e di *L. corylinum* Fuck.

Pertanto, se è giusta la preoccupazione di Saccardo di evitare l'omonimia tra due funghi ben distinti, si dovrebbe, per ragioni di priorità, chiamare *L. coryli* Fuck. il fungo descritto dal Fuckel e *L. corylinum* Lib. quello descritto dalla Libert (come *L. coryli).*

Questa precisazione ha però solamente un interesse storico in quanto, come dirò più oltre, il fungo in questione non appartiene al gen. *Leptothyrium,* ma al gen. *Cylindrothyrium.*

Nella letteratura fitopatologica da me consultata la malattia in parola non risulta descritta; pertanto si ha motivo di ritenere che dopo le prime sporadiche segnalazioni fatte in Germania, Svizzera e Portogallo, essa non sia stata osservata ulteriormente in altre parti d'Europa.

La segnalazione e lo studio di questa malattia fungina acquistano in Italia un particolare interesse fitopatologico e agronomico, in considerazione del fatto che esistono importanti noccioleti sia in Piemonte (zona delle Langhe), sia in alcune località dell'Italia centrale e meridionale (Viterbese, Avellinese, Sicilia); pertanto è ovvio che questo parassita, in particolari condizioni ambientali, potrebbe attaccare i nostri noccioleti, arrecando danni non trascurabili.

Finora non mi risulta che nei noccioleti coltivati della zona delle Langhe * la malattia abbia fatto la sua comparsa; comunque ho in corso un'indagine, recentemente estesa anche all'Italia centrale e meridionale, sui risultati della quale riferirò non appena avrò ultimato le ricerche.

---

* Anche il prof. O. Servazzi mi ha verbalmente confermato che nelle Langhe finora la malattia è sconosciuta; le uniche malattie riscontrate sul nocciolo sono il « seccume » (12) e il « mal bianco » dovuto a *Phyllactinia suffulta* (Reb.) Sacc. Lo stesso vale per i noccioli spontanei e coltivati nella Valle d'Aosta e nelle valli Ossolane, sui quali l'unica malattia è il « mal bianco ».

Descrizione della malattia

Caratteri macroscòpici

La malattia appare sulle foglie verso la metà di agosto con piccole macchie giallastre o grigiastre particolarmente frequenti sulle foglie più basse (fig. 1). Ben presto tali macchie si accrescono, assumendo una forma circolare o subcircolare a contorno più o meno sinuoso, di colore variabile tra la terra d'ombra e il bruno rossiccio, con frequenti zonature concentriche più evidenti nella pagina superiore che nella inferiore (fig. 2).

Spesso tali macchie sono ben delimitate da un margine più scuro e contornate da un alone il cui colore passa dal verde chiaro al paglierino, sfumante gradualmente nel normale color verde dei tessuti sani circostanti. Il loro diametro varia tra i 5 e i 20 mm. Esse sono generalmente isolate, ma possono anche confluire dando origine ad estese aree discolori, nelle quali non è quasi più possibile distinguere i diversi centri d'infezione; sono inoltre distribuite sulla lamina fogliare in modo uniforme oppure, più spesso, sono localizzate lungo le nervature principali e secondarie (figg. 1, 2, 3).

Le macchie sono anfigene, poichè i tessuti per effetto dell'infezione imbruniscono e muoiono in tutto lo spessore della lamina fogliare, ma esse spiccano più nette sullo sfondo verde della pagina superiore, mentre appaiono sbiadite in quella inferiore (figg. 2 e 3). Su quest'ultima, con una lente d'ingrandimento, si

Fig. 1. – Rametti di nocciolo spontaneo con foglie colpite dalla malattia. Sono evidenti le macchie prodotte da *Cylindrothyrium coryli*.

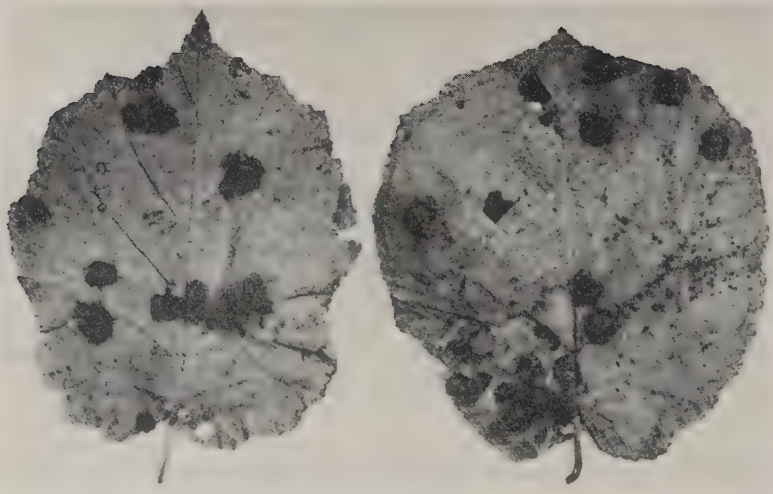


FIG. 2. – Pagina superiore in cui si intravedono, nelle macchie, alcune zonature concentriche.

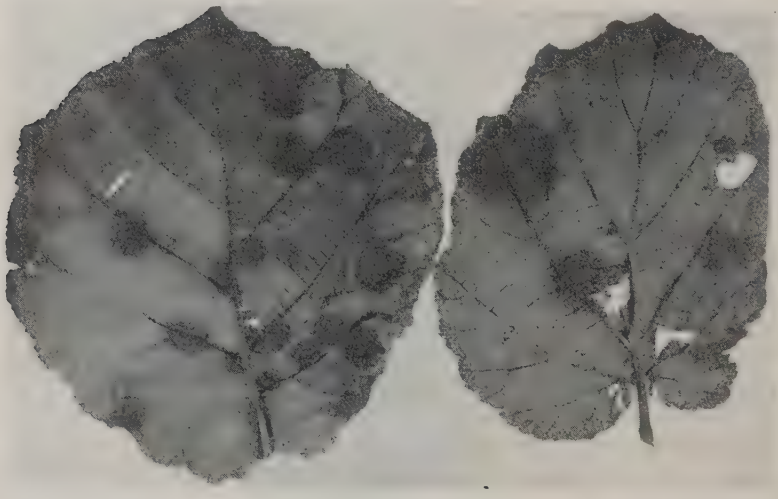


FIG. 3. – Pagina inferiore con macchie rotondeggianti disposte per lo più sulle nervature.

possono distinguere numerosi punti neri che sono le fruttificazioni del parassita, talvolta sparse uniformemente nella macula, tal'altra riunite in serie di circoletti concentrici.

Talvolta, in corrispondenza delle macule si può avere la rottura dei tessuti necrosati con lacerazioni più o meno ampie della foglia.

Nelle foglie colpite, cadute in terra, le macchie conservano per molto tempo le loro tonalità cromatiche nonchè l'aspetto delle fruttificazioni del parassita, per cui esse sono facilmente riconoscibili dalle altre. Così pure, sia nelle foglie in stato di avanzata vegetazione, sia in quelle secche, si nota talvolta che il tessuto nella parte alterata non imbrunisce completamente, ma si mantiene di colore verdastro, come del resto si osserva anche in altre malattie fogliari di origine fungina.

La malattia è ancora reperibile nei mesi di ottobre e di novembre, su soggetti ancora in vegetazione nelle piccole valli della zona boschiva di Valsalice, del Colle della Maddalena e di Pino, dove esistono microclimi favorevoli alla prolungata vegetazione della pianta ospite.

Caratteri microscopici

Sezionando una foglia in corrispondenza delle macchie si nota, nello spessore della lamina, la costante presenza di un micelio costituito di ife ialine di calibro abbastanza grosso, talvolta prolungantisi in ife laterali ialine più sottili (tav. I, fig. 5).

Il fungo ha decorso inter-ed intracellulare nel collenchima, nel tessuto conduttore e nelle due epidermidi, ma invade preferibilmente l'epidermide inferiore formando nello spazio subcuticolare masserelle stromatiche per lo più allungate e sottili, destinate col tempo a differenziarsi in corpi fruttiferi (tav. I, figg. 5, 6, 7 e 8). Nel tessuto spugnoso e nel palizzata il micelio ha un decorso soltanto intercellulare (tav. I, fig. 5).

Si è osservato che i tessuti in cui il micelio ha decorso anche intracellulare mostrano alterazioni morfologiche e funzionali ben più gravi di quelli percorsi solo intercellularmente. Le cellule epidermiche infatti si deformano, il citoplasma imbrunisce e, insieme con il nucleo, subisce profonde trasformazioni morfologiche. Anche le cellule collenchimatiche della nervatura presentano un citoplasma coartato e imbrunito; per questo le nervature nelle zone colpite si presentano leggermente depresse.

Nel tessuto conduttore i tubi cribrosi, più frequentemente dei vasi, rimangono quasi occlusi dal micelio, con conseguente perturbazione del normale deflusso della linfa elaborata (tav. I, figg. 6 e 8). La localizzazione del fungo nei tubi cribrosi dipende ovviamente dal fatto che esso

vi trova l'ambiente nutritizio più favorevole e può raggiungere di conseguenza il massimo sviluppo.

Nel palizzata e nel lacunoso le cellule non subiscono modificazioni molto evidenti; l'alterazione più appariscente è che i cloroplasti tendono ad arricchirsi di amido. Le comuni reazioni specifiche mettono facilmente in evidenza questo fenomeno. È probabile che l'alterata funzionalità del sistema conduttore, dovuta soprattutto alla più o meno completa occlusione dei tubi cribrosi ad opera del micelio, ostacoli il normale deflusso dei glucidi derivanti dall'idrolisi dell'amido primario, il quale pertanto tenderebbe ad accumularsi nei cloroplasti.

D'altro canto * le esigenze trofiche del parassita presente negli spazî intercellulari del palizzata e del lacunoso potrebbero indurre uno squilibrio dei rapporti glucosio-amilasi nel citoplasma delle cellule, ed il plastidio, non venendo labilizzato dall'amilasi in relazione al suindicato squilibrio, accumulerebbe nel suo interno quantità di amido superiori alla norma.

Fattori ambientali predisponenti

Come vedremo meglio in seguito, parlando del meccanismo di diffusione dei conidi del fungo, è necessaria la presenza di goccioline di acqua sulla superficie fogliare perchè la disseminazione dei conidi avvenga normalmente. Mettendo in relazione questo fatto con l'andamento meteorologico rilevato nel mese di agosto 1950, epoca in cui la malattia è stata segnalata la prima volta, e quello rilevato nell'agosto degli anni precedenti e successivi, si può spiegare agevolmente tanto la comparsa quanto il graduale progresso della malattia.

Tabella I

Temperatura, umidità atmosferica e piovosità del mese di agosto nel sessennio 1947–1952 (dati desunti dai bollettini metereologici dell'osservatorio astronomico di Pino Torinese)

Anno	Agosto		
	temperatura media	umidità relativa media (in %)	mm. di pioggia
1947	21,6	74,0	72,6
1948	20,0	75,3	84,0
1949	23,3	70,0	26,0
1950	22,4	75,5	151,0
1951	19,9	76,0	111,0
1952	20,1	86,0	156,2

* Comunicazione verbale del prof. M. Bolli.

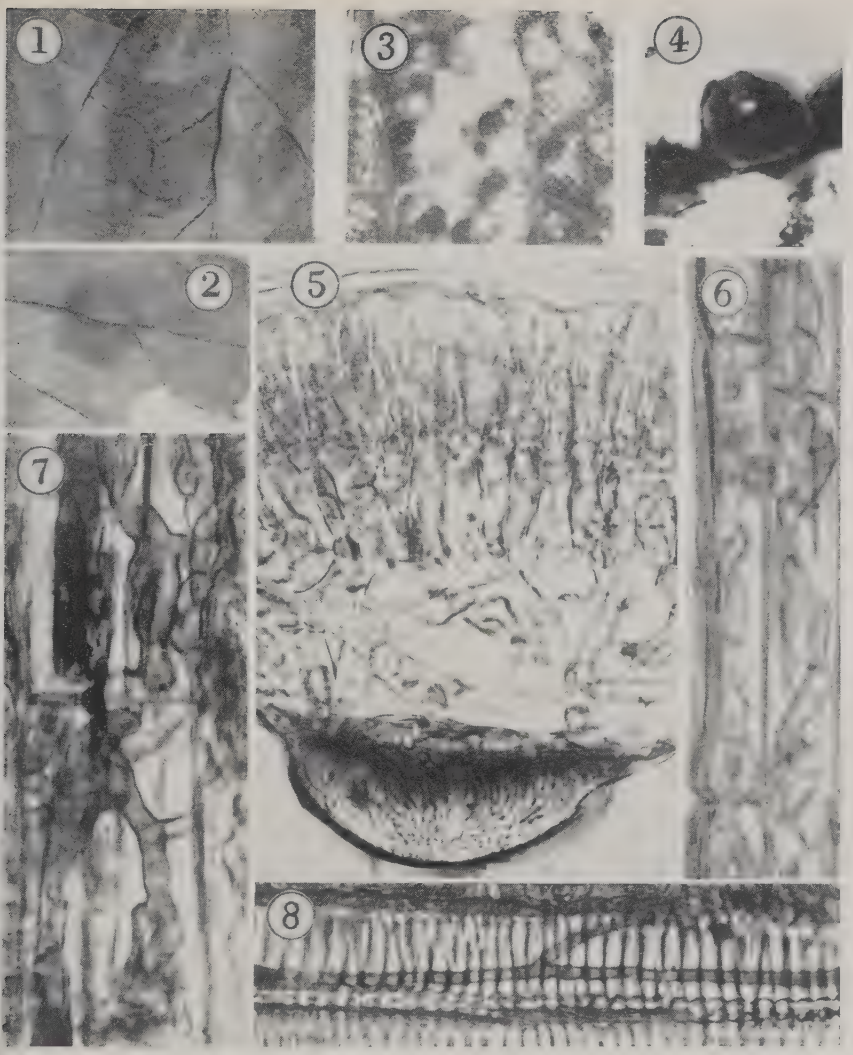


FIG. 1. – Macula internervale con corpi fruttiferi disposti in cerchi concentrici; la nervatura è fortemente imbrunita.

FIG. 2. – Macchia localizzata sulla nervatura principale di una foglia con corpi fruttiferi disposti in cerchi concentrici.

FIG. 3. – Particolare di una macchia con corpi fruttiferi del fungo (× 50).

FIG. 4. – Un corpo fruttifero turgido ostiolato (× 80).

FIG. 5. – Sezione trasversale di foglia in corrispondenza di una macchia; sono evidenti le ife nel tessuto lacunoso e un corpo fruttifero turgido sezionato, con la parete cuticolare ancora integra (× 650).

FIG. 6. – Tubi cribrosi di una nervatura, invasi dal micelio; sono evidenti i rigonfiamenti ovali e ampolliformi delle ife (× 700).

FIG. 7. – Cellule collenchimatiche di una nervatura, invase dal micelio (× 650).

FIG. 8. – Vaso legnoso di una nervatura invaso dal micelio; è visibile un'ifa ramificata, isodiametrica (× 750).

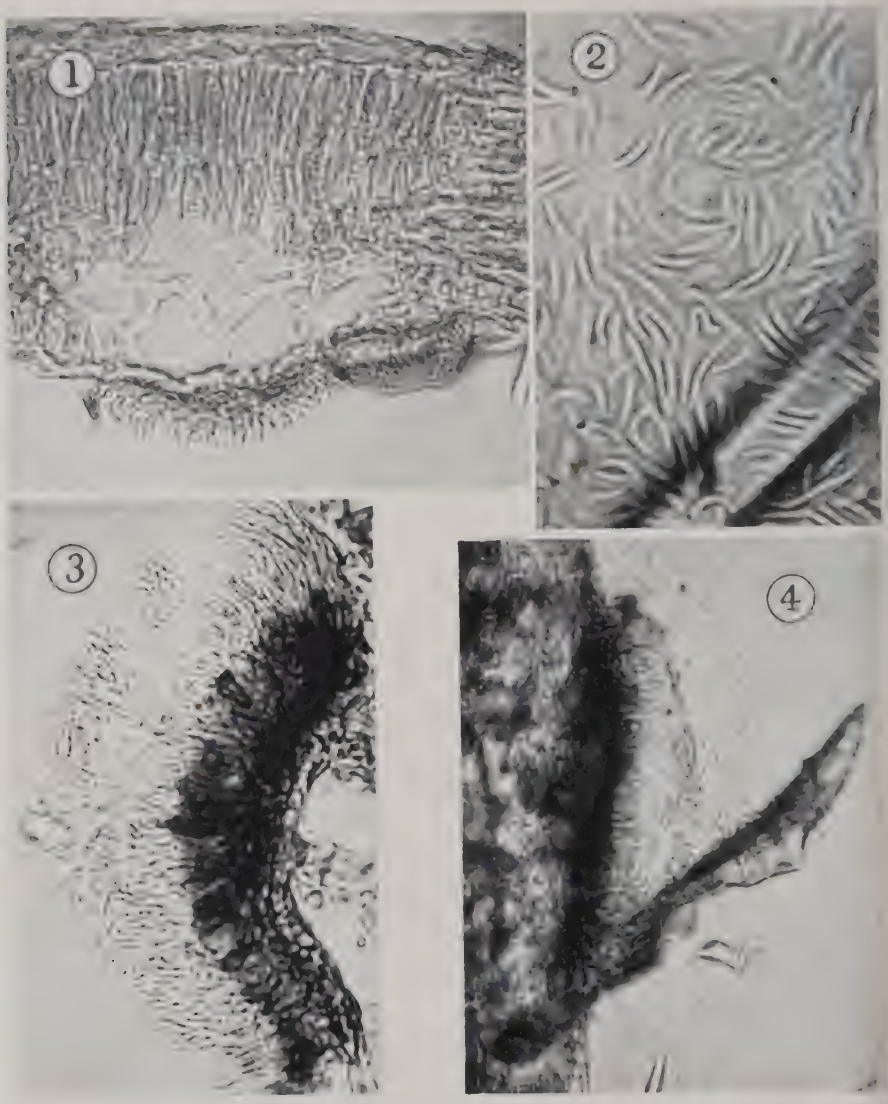


FIG. 1. – Sezione trasversale di una foglia di nocciuolo con corpi fruttiferi di *Cylindrothyrium coryli* sull'epidermide inferiore; da sinistra a destra si notano: un corpo fruttifero di tipo acervolico per la perdita della parete cuticolare; un corpo fruttifero normale, di minori dimensioni (× 550).

FIG. 2. – Conidi scolecoidi del fungo (× 800).

FIG. 3. – Particolare di uno stroma fruttifero; da destra a sinistra sono evidenti lo stroma basale, i conidiofori allungati e gli ammassi di conidi (× 650).

FIG. 4. – Corpo fruttifero deiscente per sollevamento laterale della parete cuticolare, con fuoriuscita di conidi (× 750).

Difatti dall'esame dei dati relativi alla piovosità del mese di agosto negli anni compresi tra il 1947 e il 1952 (vedi tabella I), si rileva che il totale delle precipitazioni verificatesi negli anni 1950-51-52 è stato circa doppio che nel 1947 e nel 1948 e addirittura quintuplo che nel 1949.

Nel 1952 inoltre le condizioni meteorologiche dei mesi di giugno e luglio possono considerarsi eccezionali, perchè caratterizzate da temperature assai elevate e da forte insolazione, con precipitazioni scarsissime. Ciò ha certamente influito sullo stato di vegetazione delle piante, minorandone verosimilmente anche la normale resistenza di modo che, al sopraggiungere delle prime piogge di agosto, il parassita ha avuto agio d'insediarsi più facilmente nell'ospite e di diffondersi poi con le piogge abbondanti successive, tanto da provocare attacchi anche più gravi degli anni precedenti.

Descrizione del parassita

Per quanto non si abbiano dati sperimentali in merito alla penetrazione di questo parassita nelle foglie e parimenti non si sia potuto intravedere nemmeno con reperti istologici tale processo si può tuttavia, con una certa probabilità, ritenere che esso penetri per le fessure stomatiche della pagina inferiore; la presenza di numerosi stomi e l'abbondante fruttificazione del parassita su questa superficie fogliare ci consentono intanto di formulare questa ipotesi, in attesa di verificarla sperimentalmente.

Nel tessuto spugnoso ricco di spazî intercellulari, dove il micelio è più abbondante e meglio visibile, si possono distinguere ife ialine ad andamento rettilineo o tortuoso, settate, di calibro variabile tra i 2 e i 6 μ, a citoplasma omogeneo o talvolta guttulato, con setti regolarmente distanziati, pareti liscie talvolta fornite di brevi protuberanze laterali e rami laterali per lo più capillari. Spesso le ife si riuniscono formando intrecci piuttosto lassi; talvolta si notano anastomosi. In direzione della pagina inferiore, il micelio aderisce alla parete delle cellule epidermiche *, incuneandosi intercellularmente con ife più sottili nelle zone di contato tra le cellule stesse; nello stesso tempo alcune ife secondarie penetrano lateralmente nelle cellule epidermiche adiacenti, attraversando la punteggiatura delle loro pareti e diventano così intracellulari.

In corrispondenza dello strato cuticolare le ife riprendono il loro calibro normale, si ramificano e si infittiscono formando un sottile plectenchima di colore giallastro, inizialmente sterile, che nel suo ulteriore svi-

---

* Come è noto, nelle foglie di nocciolo il mesofillo è costituito per circa due terzi della foglia di due strati di cellule a palizzata e per circa un terzo dal tessuto lacunoso.

luppo, pur aumentando poco di spessore, acquista però una struttura pseudoparenchimatica e diviene fertile (tav. I, fig. 5; tav. II, figg. 1 e 3).

Parallelamente alla maturazione graduale dello stroma fruttifero anche la cuticola s'imbrunisce, probabilmente ad opera di sostanze secrete dal fungo; poi, in seguito alla pressione esercitata dallo stroma sottostante, la cuticola si solleva lentamente assumendo, col concorso dell'umidità, la forma d'una vescicoletta emisferica turgida (tav. I, figg. 3 e 5); questa, nei periodi di secchezza dell'aria si affloscia assumendo la forma di uno scudo a superficie raggrinzita (tav. III, figg. 6 e 7), come generalmente avviene anche in altre Leptostromatacee *. Spesso i raggrinzimenti della parete sono disposti in senso radiale. Tale parete cuticolare, permanendo a lungo sopra la fruttificazione, rappresenta per essa una valida protezione contro le sfavorevoli condizioni climatiche, mentre in condizioni opportune, facilita la disseminazione dei conidi favorendo la deiscenza col meccanismo che verrà in seguito descritto. Questi corpi fruttiferi presentano tutti i caratteri di acervuli propriamente detti; se ne differenziano soltanto per la permanenza della cuticola sulla fruttificazione anche dopo la maturazione conidica **; essi pertanto sono generalmente astomi, ma appaiono invece aperti quando si formano in corrispondenza di uno o due stomi, per la presenza delle fessure stomatiche (tav. I, fig. 3). Quando sono ricoperti dalla cuticola, assumono l'aspetto di vescicolette emisferiche, lucide, più o meno turgide, con base a contorno rotondeggiante, ellissoidale, triangolare, quadrangolare, o irregolarmente poligonale; hanno una larghezza variabile dai 50 ai 200 μ ed un'altezza dai 40 ai 70 μ. Sono inizialmente di un color giallo-verdognolo ed in seguito diventano bruni e a volte addirittura nerastri. Lo stroma basale fruttifero ha uno spessore variabile dai 10 ai 20 μ ed è costituito di 2-4 strati di cellule poliedriche o rotondeggianti, ialine o di color paglierino, di 2-5 μ di diametro, strettamente aderenti l'una all'altra e disposte in serie irregolari formanti un pseudoparenchima giallastro.

Le cellule più esterne, generalmente più piccole, producono conidiofori corti diritti o flessuosi, semplici, continui o settati, ialini, a forma di bottiglietta allungata o a cono allungato, misuranti 5-20 × 1,5-3,5 μ; oppure sono ramosi con rami conidiogeni sparsi o verticillati, lageniformi e misuranti 4-8 × 1,5-2 μ (tav. II, fig. 3). Essi portano all'apice conidi scolecoidi, vermicolari, diritti o flessuosi o leggermente ricurvi, talora a forma

---

* Ho potuto osservare analoghe variazioni morfologiche nei corpi fruttiferi di *Leptothyrium alneum* (Lév.) Sacc. e di *L. carpinicolum* Sacc. et Sydow, agenti di maculature fogliari dell'ontano e del carpino in alcune zone boschive della collina torinese.

** Solamente in vecchie fruttificazioni ho potuto osservare talvolta qualche raro caso in cui la cuticola era scomparsa.

Fig. 1. – Corpi fruttiferi turgidi con zaffi mucillaginosi di conidi di *Cylindrothyrium coryli* sulla superficie di una macchia (× 210).

Fig. 2, 3, 4 e 5. – Corpi fruttiferi variamente deiscenti, disposti lungo le nervature fogliari (× 200–250).

Fig. 6–7. – Corpi fruttiferi depressi con parete cuticolare variamente raggrinzita (× 260).

di parabola o piegati a ginocchio, leggermente appuntiti alle estremità, continui, talvolta provvisti di guttule oleose, ialini, misuranti 8-22 × 1-2 μ (per lo più 18 × 1) (tav. II, figg. 2, 3 e 4). I conidi, man mano che si formano, si staccano dal conidioforo e si raccolgono nella cavità subcuticolare tenuti assieme da una mucillagine; in seguito, permettendolo le condizioni igrometriche esterne, fuoriescono attraverso le fessure stomatali della cuticola in zaffi mucillaginosi cilindroidi o in veri e propri cirri, oppure in una massa mucillaginosa informe attraverso fessure formantisi durante la deiscenza (tav. III, figg. 1, 2, 3, 4 e 5).

Nella sua espansione verso la pagina superiore il micelio incontra le nervature e, come si è detto, invade con decorso inter- ed intracellulare, il collenchima ed il tessuto conduttore. In quest'ultimo le ife si localizzano preferibilmente nella porzione liberiana, assumendo nei tubi cribrosi uno sviluppo rigoglioso: le ife nel loro decorso presentano frequentemente rigonfiamenti ovali e ampolliformi, raggiungendo un'ampiezza massima di 10-12 μ circa (tav. I, fig. 6) oppure, più spesso, si riuniscono in fasci decorrenti parallelamente ai tubi cribrosi stessi, saldandosi le ife con frequenti anastomosi. Nella porzione legnosa esse sono meno frequenti e conservano un calibro normale (tav. I, fig. 8).

Nel palizzata le ife hanno uno sviluppo limitato, decorso intercellulare e penetrano con minore frequenza nelle cellule epidermiche soprastanti. In taluni casi il micelio può formare le fruttificazioni nello strato subcuticolare, come avviene di norma sulla pagina inferiore; però, ripeto, ciò si verifica di rado.

Meccanismo di disseminazione e di conservazione dei conidi

Prelevando periodicamente nei mesi di settembre e di ottobre, in varie località della collina torinese (Pino, Valsalice, Colle della Maddalena, ecc.), foglie di nocciolo spontaneo colpite dal fungo in diversi stadî del suo sviluppo, sia sulla pianta che già cadute a terra, ed osservandole macro- e microscopicamente appena introdotte in laboratorio, ho potuto rilevare che i corpi fruttiferi del fungo assumono caratteristiche forme in relazione allo stato igrometrico dell'ambiente.

Così su materiale infetto prelevato in località di alta collina in giornate asciutte, i corpi fruttiferi erano completamente depressi (tav. III, figg. 6 e 7), mentre su materiale prelevato nei fondi valle e lungo il margine dei fossi, i corpi fruttiferi erano più o meno rigonfiati e molti di essi forniti di uno o due zaffi o addirittura di cirri gelatinosi (tav. III, fig. 1); infine, su materiale completamente bagnato, prelevato in giornate piovose,

i corpi fruttiferi erano più o meno aperti ed i conidi erano fuoriusciti in masse informi (tav. III, figg. 2, 3, 4 e 5).

In quest'ultimo caso alcuni corpi fruttiferi erano aperti secondo un'unica fenditura centrale e come suddivisi in due calotte (tav. III, fig. 2); altri secondo fenditure radiali e talora completamente aperti, con la parete cuticolare suddivisa in tanti settori triangolari disposti con la base lungo i bordi dello stroma fruttifero; altri ancora aperti secondo una fessura rotonda od ellittica più o meno regolare, talora con il frammento di parete staccata ed aderente su un lato della fessura a guisa di opercolo, simili a ceste munite di coperchio; altri con apertura irregolare (tav. III, figg. 3, 4 e 5). Al fine di accertare sperimentalmente il meccanismo di conservazione e di disseminazione dei conidi del fungo, in relazione al variare della cornice ambientale, furono studiati gli effetti dell'umidità e della temperatura sui fenomeni già osservati in natura.

Per lo studio dell'umidità ho condotto le esperienze alla temperatura stabile di 18-20° C, provando valori di umidità relativa oscillanti intorno al 20-30, 50-60, 80-90, 100 %. Ponevo frammenti di foglie colpite con la pagina inferiore, ricca di corpi fruttiferi depressi, rivolta in alto su coperchi di capsule Petri, sotto campane di vetro nelle quali avevo posto del cloruro di calcio in dosi varie per ottenere i gradi di umidità desiderati; il 100 % lo ottenevo in una serretta del laboratorio fortemente inumidita e poi chiusa.

Queste esperienze hanno dato i seguenti risultati: con gradi di umidità compresi tra il 20 e il 90 %, i corpi fruttiferi sono rimasti costantemente depressi; con umidità del 100%, alcuni corpi fruttiferi, dopo 6-7 giorni, sono divenuti semiturgidi, rimanendo però stabilmente in queste condizioni anche in seguito.

Per la temperatura ho preso in considerazione i seguenti valori: 5-8° C; 12-16° C; 22-26° C; 28-30° C, tenuto conto che tali temperature erano comprese nei limiti termici riscontrati sulle colline torinesi nei mesi di agosto, settembre e ottobre degli anni 1950-51-52.

Per questo studio mi sono servito di una serra condizionata dell'Istituto di Patologia vegetale di Perugia, costituita di 6 celle termoregolabili con sufficiente approssimazione, nonchè di alcuni ambienti del laboratorio, dove la temperatura si conservava pressochè stabile durante il periodo dell'esperimento. In questi diversi ambienti termici, furono esposte due serie di camere di Tyndall di 20 cm di diametro per 10 cm di altezza, le une chiuse e le altre semiaperte *, entrambe con fondo coperto da uno strato di cotone imbevuto di acqua e periodicamente inumidito. Sopra il

* Ho eseguito tali esperienze in camere chiuse e semiaperte allo scopo di rendere più o meno rapida la condensazione del vapore sulla superficie fogliare.

cotone ponevo alcuni anelli di vetro, di 2 cm di diametro per 3 cm di altezza, su ognuno dei quali collocavo un frammento di foglia con la pagina inferiore rivolta in basso.

I risultati di questa serie di prove sono riassunti nella seguente tabella:

Tabella II

Temperatura in °C	Osservazioni nelle camere Tyndall	
	Chiuse	Semiaperte
	Dopo 24 ore	
4–8	corpi fruttiferi depressi	corpi fruttiferi depressi
12–16	c. fr. turgidi	c. fr. semiturgidi
22–26	c. fr. turgidi e aperti con fuoriuscita di conidi in massa informe	c. fr. turgidi con fuoriuscita di zaffi mucillaginosi da alcuni di essi
28–30	come sopra	come sopra
	Dopo 48 ore	
4–8	c. fr. semiturgidi	c. fr. depressi
12–16	c. fr. turgidi con fuoriuscita di zaffi	c. fr. turgidi
22–26	c. fr. turgidi e aperti con fuoriuscita di conidi in massa informe	c. fr. turgidi con fuoriuscita di zaffi o addirittura di cirri gelatinosi, talvota lunghi 120–140 μ × 25–30 μ di spessore
28–30	come sopra	c. fr. turgidi con fuoriuscita di zaffi
	Dopo 72 ore	
4–8	c. fr. turgidi	c. fr. semiturgidi
12–16	c. fr. turgidi con fuoriuscita di zaffi	c. fr. turgidi con fuoriuscita di zaffi
22–26	c. fr. aperti con fuoriuscita di conidi in massa informe	come sopra
28–30	come sopra	come sopra

Esaminando nel loro insieme i risultati sull'influenza dell'umidità e della temperatura si può dedurre che il rigonfiamento dei corpi fruttiferi è dovuto, più che al grado di umidità relativa dell'aria, alla possibilità del vapore contenuto nell'ambiente di condensarsi in misura sufficiente sulle superfici fogliari infette. Difatti la rottura della parete cuticolare e la fuoriuscita della massa conidiale si sono verificate più rapidamente nelle camere chiuse esposte a temperature superiori a 22° C; mentre a temperature via via decrescenti, specialmente in camere semiaperte, il fenomeno ha subìto un graduale rallentamento. Evidentemente la temperatura piuttosto alta — più che influire direttamente, come tale, sul fenomeno in

esame — lo ha favorito solo indirettamente, promuovendo una più intensa e rapida evaporazione e relativa condensazione dell'acqua sulla superficie dei frammenti fogliari esposti nelle camere Tyndall. Sembra altresì ovvio che la mucillagine che tiene riuniti i conidi nell'interno del corpo fruttifero abbia, nello svolgersi del fenomeno, un ruolo di primo piano: il muco, fortemente igroscopico, rigonfiandosi per la forte condensazione del vapore, provoca la rottura della parete cuticolare riversandosi quindi all'esterno in una massa informe e piuttosto liquida. Nei casi di minore e più lenta condensazione del vapore, ottenuta nelle camere chiuse dopo 48 ore a temperature di 12-16° C o nelle camere semiaperte dopo 24 ore a temperature comprese tra i 22 e 30° C, il muco contenuto nei corpi fruttiferi sembra rigonfiarsi più lentamente, tanto da evitare il fenomeno rapido della deliquescenza e da favorire invece la più lenta fuoriuscita dei conidi in zaffi o in cirri attraverso le soluzioni di continuità comunque formatesi sulla parete cuticolare.

In altre prove sperimentali, sottoponendo la pagina inferiore di foglie di nocciolo colpite a intensi spruzzi di acqua di fonte, ho ottenuto costantemente, dopo pochi minuti, la turgidità completa dei corpi fruttiferi con rottura istantanea della parete cuticolare e fuoriuscita dei conidi.

Infine — ponendo in ambienti con umidità oscillante tra il 20 e il 90 % foglie di nocciolo con corpi fruttiferi turgidi, con o senza zaffi mucillaginosi od anche completamente aperti — ho notato sempre una depressione dei corpi fruttiferi stessi, con raggrinzimento e riaccostamento delle pareti nei punti di rottura. Ciò avveniva tanto più rapidamente quanto più l'ambiente era secco; inoltre gli zaffi e i cirri gelatinosi si indurivano e ad un leggero urto si spezzavano.

Questi risultati sperimentali, che collimano con le osservazioni fatte in natura, ci permettono di rilevare che il fungo possiede un meccanismo di conservazione e di disseminazione dei conidi assai tipico, legato indirettamente al variare dello strato igrometrico dell'ambiente, meccanismo che consente la diffusione dei conidi solo in presenza di goccioline di acqua, mentre li preserva da una eccessiva disidratazione quando si verifichino condizioni climatiche sfavorevoli, rappresentate per lo più da correnti d'aria asciutta o da forte radiazione solare.

Concludendo, in natura la diffusione dei conidi a breve distanza sembra essere favorita da piogge, rugiade e nebbie che, provocando l'apertura dei corpi fruttiferi e sciogliendo rapidamente la mucillagine ove sono ravvolti, liberano migliaia di conidi capaci di generare nuove infezioni; a distanze più forti sembra invece più logico invocare l'azione dei venti asciutti e violenti che, incontrando zaffi o cirri gelatinosi induriti possono facilmente spezzarli, trasportandoli poi anche lontano.

Posizione sistematica del fungo

Ho ritenuto opportuno trasferire il fungo descritto come *Leptothyrium coryli* Fuck. nel genere *Cylindrothyrium* Maire in considerazione del fatto che esso ha conidi di tipo nettamente scolecoide.

Come è noto, il tipo dei conidi è tuttora il carattere principale che serve di base alla sistematica delle *Leptostromataceae*, come risulta dalle più antiche sistemazioni di Saccardo (11), Allescher (1) e da quelle più recenti di Diedicke (4), Lindau (8), Clements e Shear (2).

È infatti risaputo che il corpo fruttifero delle *Leptostromataceae* varia molto nella sua struttura tanto che Diedicke (5) ha riconosciuto sei tipi di corpi fruttiferi senza peraltro dare a ciò valore sistematico, essendo possibile che funghi aventi conidi del medesimo tipo, abbiano corpi fruttiferi di tipo tra di loro assai diverso.

Pertanto, finchè non sarà possibile avere una completa revisione delle Leptostromatacee per ciò che si riferisce ai loro corpi fruttiferi *, l'unico elemento sul quale fondare la suddivisione della famiglia resta ancora il carattere dei conidi.

D'altronde il fungo qui descritto presenta, nei caratteri del suo corpo fruttifero, una certa analogia con quelli descritti da Maire (9) nella diagnosi latina del genere *Cylindrothyrium*, che definisce addirittura un *Leptothyrium* scolecosporo, rilevando pertanto affinità particolari tra i due generi.

Alla specie compete quindi il binomio *Cylindrothyrium coryli* con i sinonimi *Leptothyrium coryli* Fuck. (non Lib.) e *L. corylinum* Fuck. (Sacc).

La diagnosi emendata di questa specie è pertanto la seguente:

Cylindrothyrium coryli mihi n. comb.

Maculis amphigenis in pagina superiore folii plus minusve distinctis, rotundis vel subrotundis initio melleo-viridibus vel ochraceis, deinde terreo-umbrinis, aut dilute brunneis, nitentibus, obscure marginatis, colore uniformi donatis vel concentrice zonatis 1-2 cm. latis, singulis vel interdum confluentibus, plerunque nervis limitatis; mycelio perspicue parasitico et parenchyma vivum foliorum pervadente, ex hyphis ramosis, interdum anastomosantibus, dense intricatis, 2-6 μ crassis septatis, hyalinis, inter-intracellularibus; pycnidiis spuriis (pseudopycnidiis) plerumque hypophyllis, in maculis plus minusve

---

* Come, per esempio, hanno fatto von Höhnel (7) trasferendo un certo numero di Leptostromatacee nella famiglia delle *Pycnothyriaceae* da lui creata; e Spegazzini (13) scindendo le Leptostromatacee nelle famiglie delle *Leptostromaceae* e *Leptothyriaceae* da lui create.

uniformiter sparsis vel circulatim praecipue in parte peripherica macularum dispositis, subcuticularibus, siccis depressis scutiformibusque et radialiter vel irregulariter corrugatis, udis autem hemisphaerice conflatis, ambitu rotundatis, ellipticis, oblongis vel etiam irregulariter polygonis, atro-brunneis, nitentibus, 50-200 μ latis, 40-70 μ altis, aliis medio poro irregulari apertis, aliis astomis et per riman longitudinalem circularemve aut saepius per rimas plures irregulares dehiscentibus; fabrica pseudopycnidiorum parte superiori e cuticula folii atrafacta, parte basali e pseudoparenchymate tenui, brunneo, stratum proligerum gerente constante; conidiis vermicularibus, utroque apice acutis, rectis, flexuosis, arcuatis, vel interdum abrupte geniculato-inflexis, continuis, hyalinis 8-22 × 1-2 μ pql. 18 × 1 μ; conidiophoris aliis simplicibus, hyalinis, oblongo-conicis vel lageniformibus rectis vel flexuosis continuis vel pauciseptatis, dense stipatis 5-20 × 1,5-3,5 μ, aliis verticillato-ramosis, ramulis lageniformibus 4-8 × 1,5-2 μ.

Habitat: *in foliis vivis* Coryli avellanae *L. var.* silvestris *(Salisb.) in collina taurinensi, locis dictis Valsalice, Pino, Maddalena, prope Augustam Taurinorum (Italia septentrionalis).*

Sulle foglie colpite ho riscontrato talvolta un Pirenomicete che ho potuto classificare come *Mamiania coryli* (Batsch) Ces. et De Not. Questo fungo, come ho riferito innanzi, è stato dal Fuckel (sub *Gnomonia coryli* (Batsch) Auersw.) ritenuto come la forma perfetta di *Leptothyrium coryli*. Dello stesso parere sono il Saccardo (11) (sub *Gnomoniella coryli*), il Diedicke (4) l'Allescher (1) e il Traverso (14) (sub *Mamiania coryli* (Batsch) Ces. et De Not.).

Tuttavia sul reale nesso metagenetico delle due forme predette pongo per ora le mie riserve, ripromettendomi di condurre a termine alcune indagini che su questo argomento ho già iniziato.

RIASSUNTO

L'A. segnala per la prima volta in Italia la presenza di *Cylindrothyrium coryli (Leptothyrium coryli* Fuck.) Ribaldi n. comb., parassita delle foglie del nocciolo spontaneo (*Corylus avellana* L. var. *silvestris* Salisb.) che da alcuni anni, nei mesi di agosto e settembre, colpisce piuttosto gravemente le foglie della specie suddetta, specialmente nelle colline di Valsalice, Pino e del Colle della Maddalena, presso Torino.

Dopo una premessa di carattere storico sulla malattia, l'A. descrive i caratteri macro- e microscopici dei tessuti colpiti, accennando ai fattori ambientali che hanno favorito il graduale progresso della malattia. Egli pone in evidenza che l'andamento meteorologico affatto eccezionale dell'estate 1952 ha favorito l'aggravarsi e il diffondersi della malattia, determinando l'ingiallimento e la caduta prematura di una buona parte delle foglie.

L'A. descrive poi i caratteri morfologici del parassita e, in relazione a osservazioni compiute in natura, prova sperimentalmente l'influenza della temperatura e dell'umidità sul comportamento dei corpi fruttiferi del fungo, mettendo in particolare rilievo il meccanismo di conservazione e di disseminazione dei conidi, che appare strettamente connesso con la presenza o assenza di acqua di condensazione sulle foglie.

Egli ritiene che questo meccanismo, pur rientrando nel quadro generale dei tipi di conservazione e di disseminazione dei funghi, offra tuttavia un certo interesse per i Deuteromiceti ed in particolare per i funghi della famiglia delle *Leptostromataceae*.

L'A. critica inoltre la posizione sistematica del fungo finora conosciuto come *Leptothyrium coryli* Fuck. e lo trasferisce nel genere *Cylindrothyrium* Maire con il binomio *Cylindrothyrium coryli*, modificando la diagnosi relativa.

SUMMARY

LEAF-SPOTS OF THE SPONTANEOUS HAZEL CAUSED BY *CYLINDROTHYRIUM CORYLI* (*LEPTOTHYRIUM CORYLI* FUCK.) N. COMB. WITH BIOLOGICAL AND SYSTEMATIC OBSERVATIONS ON THE FUNGUS

by Mario Ribaldi

The author notes for the first time in Italy the presence of *Cylindrothyrium coryli* (*Leptothyrium coryli* Fuck.) Ribaldi n. comb. parasite of the spontaneous hazel leaves (*Corylus avellana* L. var. *silvestris* Salisb.) which for some years, during the months August-September, has rather gravely attacked the leaves of the above-mentioned species, particularly on the hills of Valsalice, Pino and Colle Maddalena, near Turin, Piedmont.

After a short historical introduction concerning the disease, he describes the macro- and microscopic characters of the tissues attacked, taking into account the environmental factors which favoured the gradual progress of the disease. He, moreover, shows how the quite exceptional meteorological behaviour of the summer 1952 helped the aggravation and propagation of the disease, causing the yellowing and the premature fall of a considerable quantity of leaves. The morphological characteristics of the parasite are also described, and, in relation to the obser-

vations made in nature, the author studies experimentally the influence of the temperature and humidity on the behaviour of the fructiferous bodies of the fungus, showing particularly the mechanism of conservation and dissemination of conidia which seems strictly bound to the presence or absence of watery condensation on the leaves. He believes that this mechanism, although listed under the general picture of the conservation and dissemination types of fungi, offers, however, a special interest for the Deuteromycetes, particularly for the fungi of the Leptostromataceae family.

Finally he examines critically the systematic position of the fungus known up to now as *Leptothyrium coryli* Fuck. and transfers it into the genus *Cylindrothyrium* Maire with the binominal denomination *Cylindrothyrium coryli*, modifying the relative diagnosis.

BIBLIOGRAFIA

(1) Allescher, A., in *Rabenhorst's Kryptogamenflora,* VII. *Fungi imperfecti.* Leipzig 1903.

(2) Clements, F. E., and Shear, C. L. Genera of fungi. New York, 1931.

(3) Cooke, M. C. Reliquiae Libertianae. *Grevillea,* 1880, VII.

(4) Diedicke, H. Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. Leipzig 1915, Bd. IX: *Sphaeropsideae Melanconieae.*

(5) Diedicke, H. Die Leptostromaceen. *Ann. Mycol.* 1913, XI, 176.

(6) Fuckel, L. Symbolae Mycologicae. Wiesbaden 1869, 120.

(7) Höhnel, F. v. Fragm. z. Mykologie (518). *Sitzber. K. Akad. Wien, Math. Naturw. Kl.,* 1910, CXIX, 451.

(8) Lindau, W. B. Die Pilze, Fungi imperfecti. Leipzig 1910.

(9) Maire, R., in *Bull. Soc. Bot. Fr.,* 1907, LIV, 189.

(10) Oudemans, C. A. Contribution à la flore micologique des Pays-Bas. 1898, XVII, 280.

(11) Saccardo, P. A. Sylloge fungorum. Patavii, 1884, III.

(12) Servazzi, O. Brevi notizie sulla « moria » o « seccume » del nocciolo gentile delle Langhe. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.,* 1950, LVII, 679.

(13) Spegazzini, C. Rel. myc. trop., 1919, 224.

(14) Traverso, J. B. Flora Italica Cryptogama. Pars. I: *Pyrenomycetae,* 1906, 168.

Ricevuto il 13 gennaio 1953.

LABORATORIO CRITTOGAMICO
E
OSSERVATORIO PER LE MALATTIE DELLE PIANTE
(Direttore: Raffaele Ciferri)
PAVIA

OSSERVATORIO PER LE MALATTIE DELLE PIANTE
Sezione di Patologia Vegetale
(Direttore: Elio Baldacci)
MILANO

OSSERVATORIO PER LE MALATTIE DELLE PIANTE
(Direttore: Dino Rui)
VERONA

R. Ciferri, E. Baldacci, D. Rui, G. Scaramuzzi,
G. Fogliani e G. Rostirolla

ANOMALIE FOGLIARI DELL'OLIVO LIGURE E GARDESANO *

Lo studio della malattia denominata « leptonecrosi » dell'olivo nell'Italia settentrionale (Baldacci e Fogliani, 1951; Scaramuzzi, 1951) e le ricognizioni altrove effettuate da uno di noi (Ciferri, 1952), nonchè dati preliminari per la Sardegna (Boselli, 1951) e per la Toscana (Verona, 1952) hanno messo in luce una serie di sintomatologie fogliari sulle quali possediamo una discreta documentazione, sebbene le cause delle anomalie, come si dirà meglio più oltre, rimangano del tutto oscure.

Ciò malgrado riteniamo non inutile il descriverle e soprattutto il raffigurarle alquanto estesamente, persuasi come siamo che la delineazione minuziosa dei sintomi di un complesso di malattie sia il passo preliminare ed obbligato per una loro ulteriore discriminazione.

Dati generali e nozioni introduttive

Le anomalie morfologiche fogliari dell'olivo non sarebbero certo andate oltre una catalogazione di fatti teratologici se, ad un più attento esame, non fossero apparse sensibilmente più frequenti di quanto ci si

* Contribuzione n. 11 della Commissione per lo studio delle malattie a carattere epidemico non crittogamiche dei fruttiferi (Sottocommissione per l'Italia settentrionale).

poteva attendere, e non solo su piante con sintomatologia di leptonecrosi, ma anche su piante in apparenza sane.

Non siamo per ora in condizioni di portare delle cifre in merito a quest'asserzione, limitandoci alla constatazione che questi sintomi sembrano più frequenti negli oliveti dove si hanno piante affette da quella malattia, non o molto raramente (e saltuariamente) laddove la malattia è assente. Ciò vale soprattutto per ogni sintomatologia qui descritta e diversa da quella della foglia falciforme, la quale anomalia è di gran lunga più frequente delle altre e presente anche laddove non vi sono piante affette da leptonecrosi; ma su ciò si ritornerà più oltre.

Per quanto si riferisce ai precedenti circa le anomalie fogliari dell'olivo, i dati bibliografici sono incredibilmente scarsi: la diligente trattazione del Morettini (1950) non ne ricorda alcuna, pur facendo cenno di fluttuazioni nella morfologia e nelle dimensioni delle foglie in rapporto ad effetti di posizione e cronologici.

Il classico trattato del Penzig (1922) riporta solo una tendenza alla forcazione della lamina fogliare, soprattutto in corrispondenza a vigorosi germogli pedali, per cui si hanno foglie a due o tre apici, « in parte quale passaggio alla disposizione fogliare verticillata, ma in parte anche in rami normali ». Non è però chiaro quanto di questi fatti sia da assimilare a quelli da noi osservati, poichè viene aggiunto che « all'ascella di tali foglie doppie spuntano delle gemme binate i cui assi rimangono più o meno concresciuti tra di loro ». Purtroppo però non ci è stato possibile consultare l'originale del lavoro di Jeannel (1857); quello del Delpino, citato pure dal Penzig, è scarsamente interessante ai nostri fini.

Circa qualche altro dato in merito si esporrà qualche notizia più oltre.

Descrizione delle anomalie fogliari

Abbiamo preferito largheggiare nella figurazione dei tipi fondamentali di anomalie fogliari dell'olivo, piuttosto che dilungarci in descrizioni le quali, per necessità di cose, sarebbero state poco efficaci.

Ciò premesso, ci sembra poter distinguere le seguenti anomalie:

A) Macrofillia. — La macrofillia dell'olivo è rappresentata schematicamente nella fig. 1 in cui (1) è una foglia normale; in (2-7) si ha una macrofillia bene evidente, talvolta le foglie conservando più o meno bene i loro normali rapporti dimensionali, ma con margini increspati (2), talvolta è più oblunga (4), anche con margine ondulato sino

FIG. 1. – Differenti aspetti della macrofillia nell'olivo. La foglia a sinistra (1) è di dimensioni normali; le altre sono in proporzione.

Fig. 2. – Macrofillia dell'olivo con accenni ad incisioni del margine.

Fig. 3. – Defogliazione parziale di rametti di olivo in piante affette da leptonecrosi, mostranti irregolarità e deformazioni dei rametti stessi, microfillia e foglie falciformi.

ad increspato, oppure la forma della foglia cambia a lanceolata (7), o lanceolato-acuminata (5), o intermediaria, generalmente oblongo-lanceolata (3), sempre con margini da piani ad ondulati, ma irregolarmente, con accenni ad incisioni variamente manifeste; talvolta la foglia è nettamente oblungata (6). Analoghe forme sono riprodotte nella fotografia della fig. 2.

B) Microfillia. — La microfillia di olivi manifestanti altre anomalie fogliari è generalmente evidente, ancorchè meno della macrofillia, ma non vi abbiamo particolarmente insistito; ciononostante delle foglie, spesso di forma normale e naturalmente a bordi piani e lisci, sono rappresentate qua e là nelle nostre figure, come, ad esempio, nella fig. 3.

C) Modificazioni del margine fogliare. — Già presenti in qualche foglia delle figg. 1 e 2, sono meglio manifeste ancora nella fig. 4 ove (1-6) raffigura le oscillazioni nella morfologia nell'ambito della norma, mentre in (7-11) i margini sono irregolarmente lobati, talvolta tendenti al tipo quercia (9), ma anche pandurate all'apice (10), con accenni ad un apice obcordato. Nella fig. 5 (1-2) rappresentano foglie un poco raccorciate e anormalmente larghe, con margini chiaramente ondulati.

D) Corisi. — La corisi (« chorisia ») fogliare è raffigurata nella fig. 5, in cui (3-11) rappresenta foglie ad apice bilobo quasi chiuso (5-6-11) o variamente aperto e divaricato (3-4-7-8) con le due metà generalmente asimmetriche ed anche inegualmente sviluppate (10), a bordi piani, ondulati sino ad irregolari (3-7); da forme più semplici di corisi si va sino a quella multipla (8).

Non abbiamo avuto ancora modo di seguire lo sviluppo delle foglie anomale quali sopra descritte negli stadî di prefogliazione, e non possiamo quindi indicarne l'origine.

Vari aspetti di anomalie fogliari sono stati fotografati nella fig. 6 in cui, nella prima fila a sinistra, si ha una foglia a rapporti dimensionali normali, ma più piccola per le dimensioni assolute che di norma, quindi una foglia di eguale lunghezza ma circa il doppio di larghezza, ed infine varie modificazioni di forma e del margine di natura incerta; nella seconda fila, a partire da sinistra, si hanno foglie di normali dimensioni ma leggermente asimmetriche, una ad apice abruptamente acutato, e tre foglie ad apice troncato; tra le due ultime è una forma microfillare pure ad apice troncato-inciso; nella terza fila le prime due foglie hanno una forma trigona inversa, con apice troncato, ed il secondo paio illustra due casi di corisi.

E) Foglie falciformi. — Nella figura 7 sono rappresendelle foglie falcate o falciformi, con le oscillazioni della loro morfologia. La curvatura può essere destrorsa (2-6-7-10-20-21-24-25-26-28-30-31 e 32), ma forse più spesso sinistrorsa (1-3-4-5-8-9-12-13-14-15-16-18-19-22-23-27-29-33), ma anche destrorsa e sinistrorsa nello stesso rametto (11). La curvatura può aversi secondo un raggio variabile (1-2-4-6-7-18-19-20-21-22-26-27-32, ecc.) oppure, quasi altrettanto frequentemente, secondo un raggio uniforme o relativamente tale (3-8-23 e 28) od anche

FIG. 4. – Macrofilia con ondulazione dei margini fogliari nell'olivo. La prima fila in alto (1–6) rappresenta delle foglie d'olivo nelle oscillazioni medie normali di grandezza e di forma, Nella seconda fila (7–12) sono rappresentati degli esemplari macrofilli con incisioni ed ondulazioni dei margini, anche a foglia di quercia.

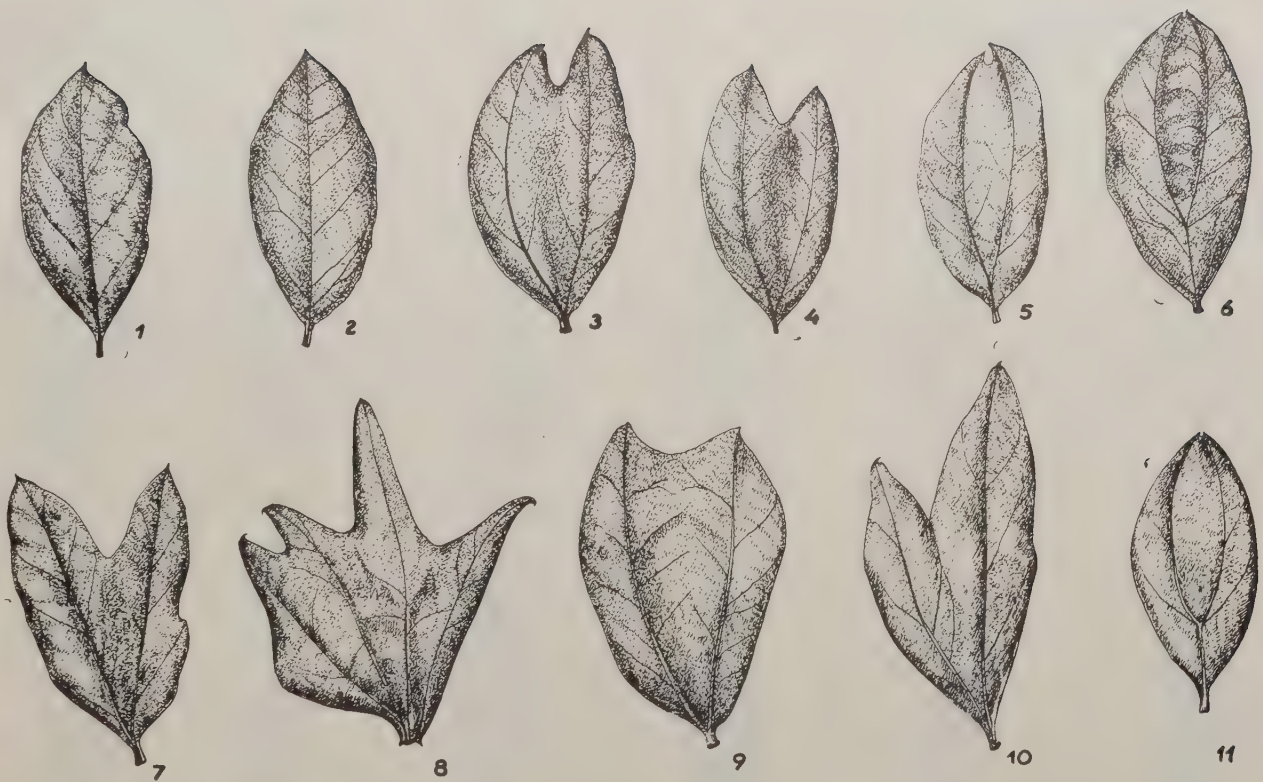


Fig. 5. – Diversi aspetti di corisi nelle foglie di olivo e macrofillia. In 1 e 2, foglie di lunghezza quasi normale, ma di larghezza doppia della nomale.

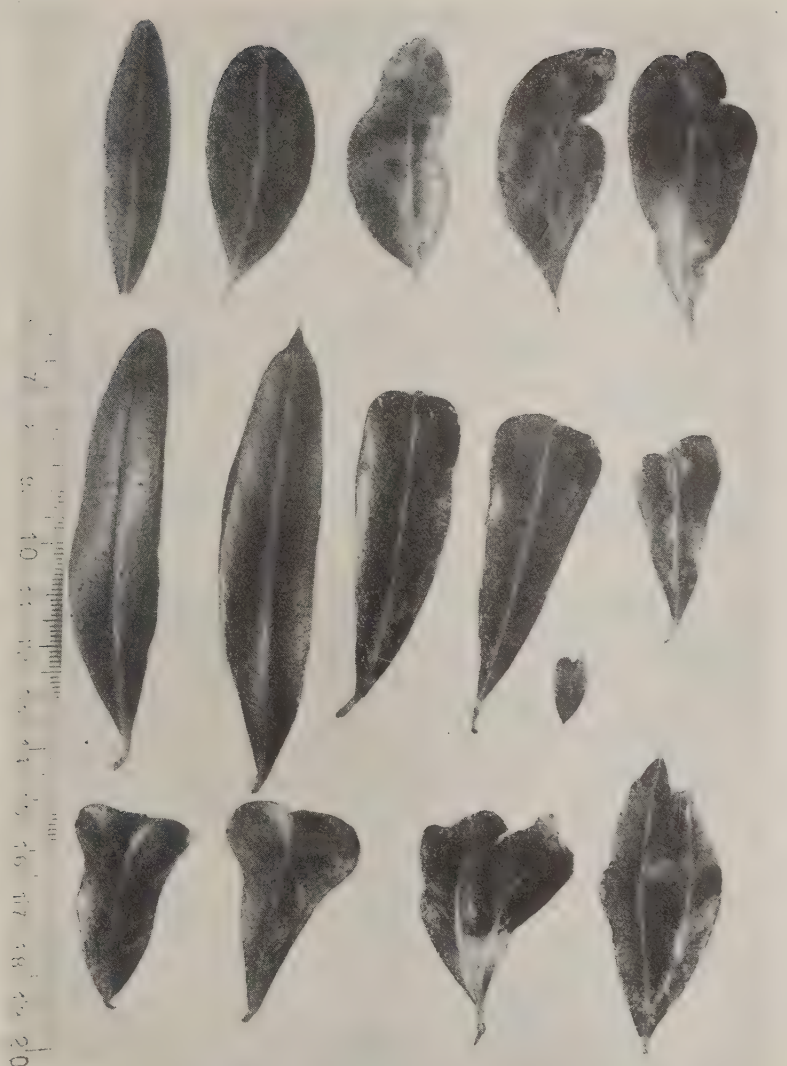


FIG. 6. – Vari aspetti di espansioni in larghezza della lamina fogliare eventualmente con incisione del margine (prima fila in alto; la prima foglia a sinistra è raccorciata come le altre, ma di larghezza normale), apice arrotondato, apice acuminato e apice troncato (seconda fila); altre foglie ad apice troncato ed espanso (le prime due della fila più in basso) e corisi fogliare (il secondo paio della fila più in basso).

Fig. 7. – Differenti aspetti delle foglie falciformi nell'olivo.

con una curvatura più marcata dalla metà al terzo o quarto superiore, sì da dare una forma « a rampino » (22-32) o addirittura con una mucronatura ricurva all'apice (5-25), talvolta con tentativi di torsione a spirale (32) od a forma semi-anulata (8); eguale accentuazione della curvatura può aversi invece nella porzione peziolare della foglia (19-26-27 e 29). Il margine fogliare può essere intero e non ondulato o quasi tale, come nel più dei casi, ovvero variamente ondulato (5-12-30-33); talvolta vi è un assottigliamento nella porzione apicale, da poco manifesto (10) ad abruptamente accentuato, quasi « a becco di pappagallo » (5-25); un assottigliamento apicale della lamina fogliare, bilaterale invece che asimmetrico, provoca la forma raffigurata in (17). Più raramente, invece, la porzione distale della foglia può essere ingrossata rispetto a quella peziolare, come si vede in (6-19-22-24, ecc.). La nervatura centrale può essere simmetrica o quasi, come nei più dei casi, o asimmetrica rispetto alle due metà longitudinali della lamina fogliare, per una parte della sua lunghezza o tutta (7-8-10-18-19-20, ecc.). La forma delle foglie, nel suo complesso, varia da subulata (6, ecc.) sino ad oblonga e quasi panduratà (19), con accenni a romboide (17), quindi con sensibili deviazioni rispetto alla norma.

Nella fig. 8 sono fotografate varie foglie falciformi, allo scopo anche di illustrare le differenze tra foglie falcate e le torsioni, generalmente più varie, dovute alle punture del *Phlœothrips oleae,* quali riprodotte nelle figg. 9 e 10. Dalla comparazione di queste figure, meglio ancora che attraverso delle descrizioni, si desume che nel più dei casi le foglie falcate si distinguono agevolmente da quelle contorte per le punture del Tripide; vi sono però dei casi nei quali, senza un'attenta osservazione, è difficile discriminare le une dalle altre.

Ad ampliamento dei dati precedentemente notificati, uno di noi (G. Scaramuzzi) ha dimostrato la presenza di foglie falcate anche in olivi della Puglia, generalmente su piante affette da carie, rogna, ecc. o comunque sofferenti. In tal modo l'area nella quale si manifesta questo sintomo sull'olivo, dalla Liguria, Lombardo-Veneto, Toscana e Sardegna, si estende sino alla Puglia.

Nella fig. 11 sono rappresentati dei rametti di olivo con macrofillia, microfillia e malformazioni varie della lamina e del margine fogliare, illustranti dunque l'allofillia estendentesi ai rametti di infimo ordine. Tale materiale deriva dalla Toscana (Firenze), ove è stato raccolto su piante delle razze « Frantoio » e « Leccino » dal dott. F. Scaramuzzi.

Oltre a questi, altri sintomi (decolorazioni fogliari, anomalie nella fillotassi) sono descritti da Fogliani (1952).

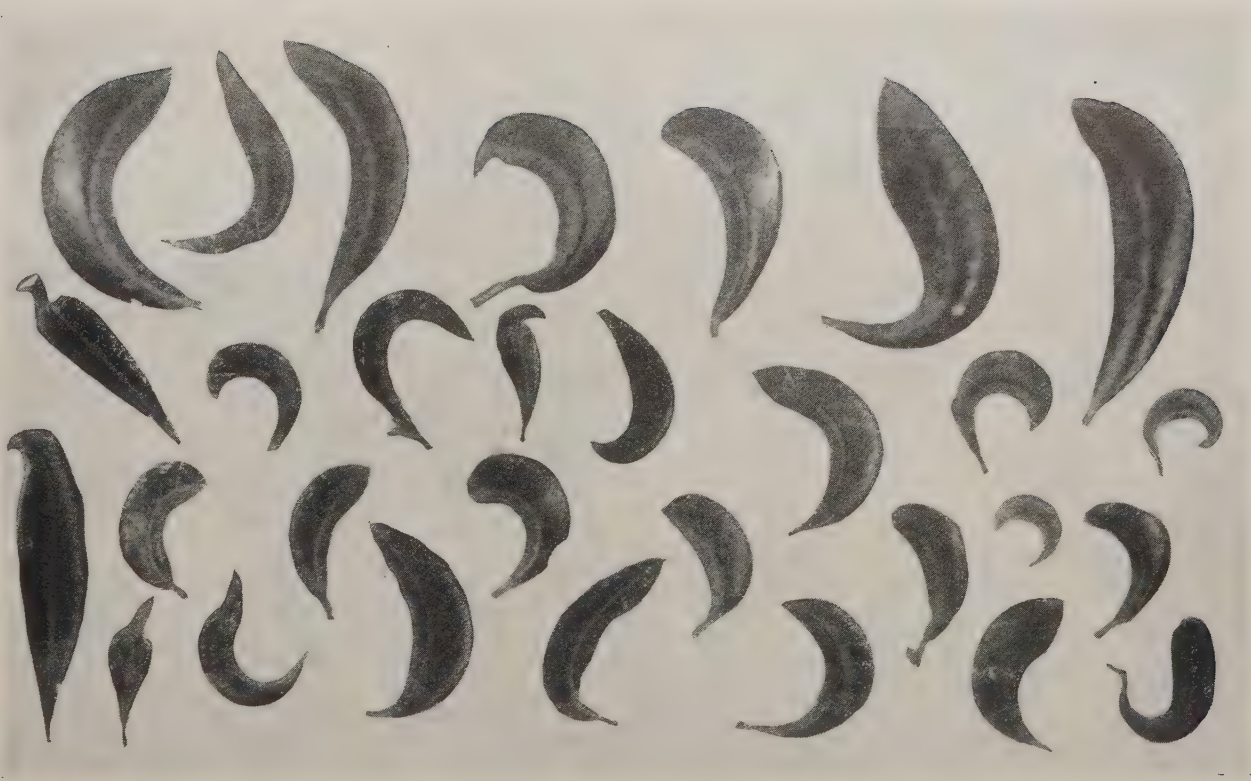


FIG. 8. – Foglie normali, macrofillia e relativa microfillia con deformazione a falce della lamina.

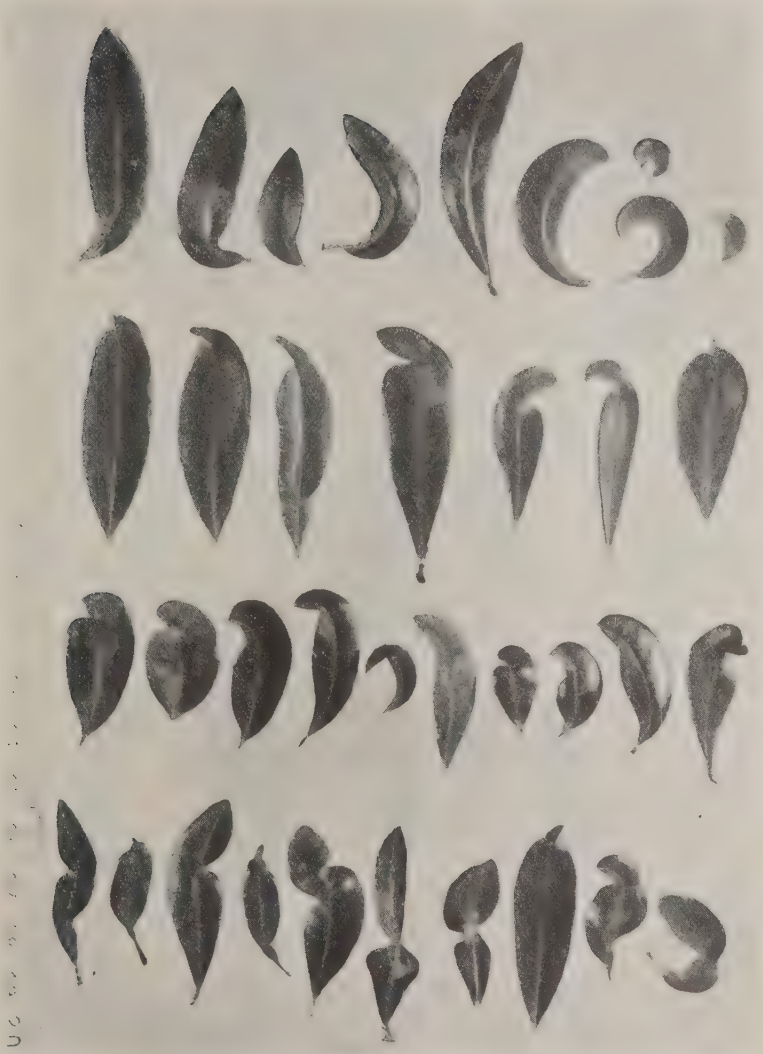


FIG. 9. – Comparazione tra torsioni falciformi delle foglie di olivo (prima fila in alto) e l'uncinatura delle stesse con forme intermediarie sino alle foglie falcate (seconda e terza fila), o deformazioni più complesse, dovute alle punture del *Phlœothrips oleae* (fila più in basso).

FIG. 10. – Aspetti vari di torsioni complesse delle foglie, in gran parte causati dalle punture di *Phlœothrips oleae* (per la comparazione con le foglie falciformi da causa ignota).

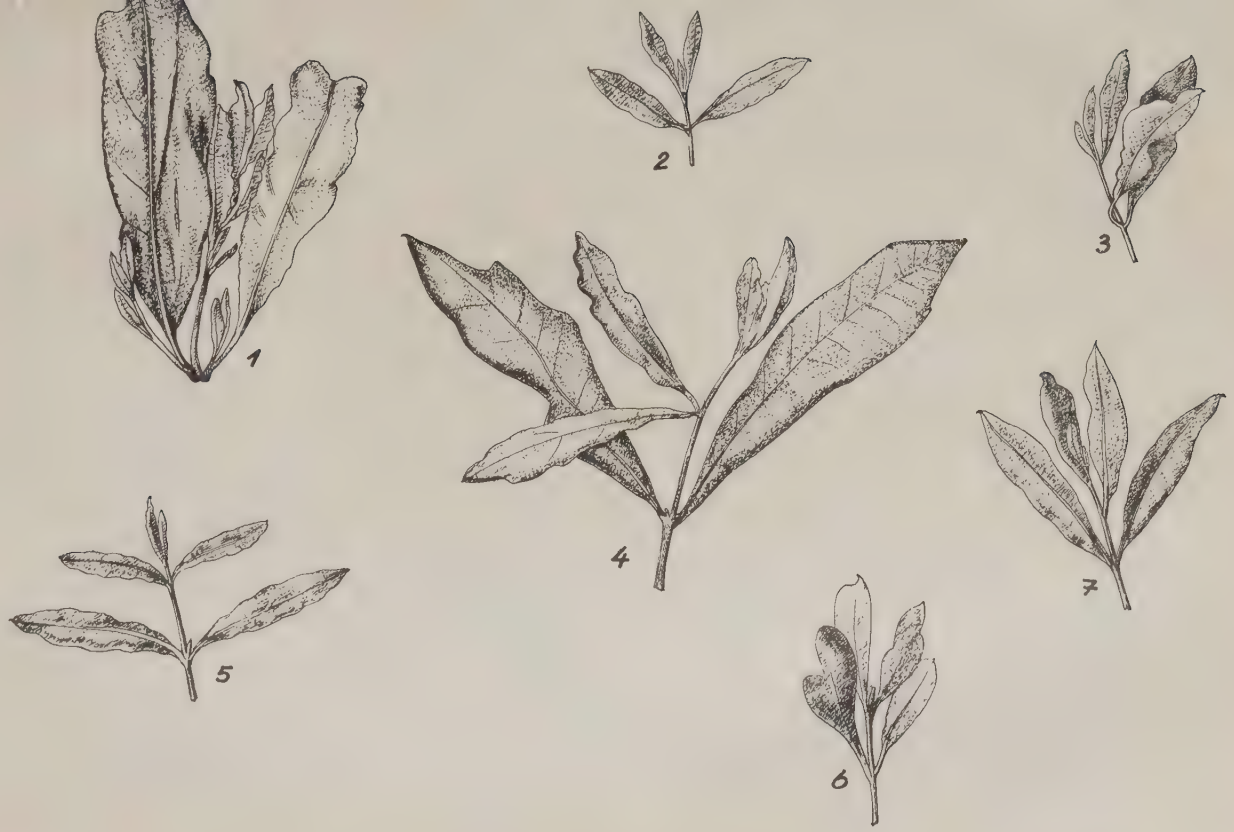


FIG. 11. - Rametti di olivo con aspetti di macrofillia e di microfillia e con diverse modificazioni morfologiche nella forma e nel margine fogliare

Discussioni dei dati e conclusioni

Da tutto il complesso delle nostre osservazioni, sembra emergere l'opportunità di distinguere il sintomo delle foglie falciformi dal restante complesso delle aberrazioni fogliari suindicate. Ciò non in quanto si possa asserire che il sintomo delle foglie falcate sia necessariamente indipendente da uno o più degli altri sintomi descritti, ma solo in quanto non abbiamo prove del contrario.

Abbiamo già notato come il sintomo delle foglie falcate abbia una diffusione in apparenza ben maggiore degli altri qui descritti, sia per frequenza che per distribuzione geografica; particolarmente per la frequenza, è relativamente facile trovare delle foglie falcate in piante che non mostrano altre anomalie fogliari, e che possono andare da sane (apparentemente almeno) ad affette da varie malattie batteriche e fungine, quando invece piante di olivo mostranti sintomi di macro- e microfillia, corisi, ecc., hanno pure, sugli stessi individui, una percentuale generalmente notevole di foglie falciformi.

Nulla ci è possibile dire in merito all'eziologia corrispondente sia alle foglie falcate che alle altre anomalie fogliari, se non che sembrano l'espressione di uno stato di sofferenza le cui cause possono essere più varie: da malattie virosiche a malattie di natura fisiologica (e più probabilmente carenziale) o a malattie di natura crittogamica. In fondo dette aberrazioni fogliari non hanno maggiore entità di quanto ne abbiano, ad esempio, le modificazioni indotte sulle viti dalla degenerazione infettiva, o da quelle indotte da cause ignote sulla rosa, sul tiglio e sull'olmo (e riproducibili per innesto) descritte da Klastersky (1949, 1951).

Di particolare interesse, anche ai nostri fini, è una recente rassegna sistematica e fitogeografica circa l'olivo spontaneo e coltivato di Turrill (1951) il quale ricorda una sua propria collezione, nella Macedonia meridionale, delle due « varietà » *typica* e *buxifolia,* le quali occorrerebbero anche nell'*Olea chrysophylla.*

Ma i dati più interessanti, sebbene involontari, si hanno nelle tavole II e III del citato lavoro di Turrill, e che abbiamo creduto meglio ridisegnare, riproducendo schematicamente nella nostra fig. 12 le fotografie di questo studioso. Ivi è rappresentato un oleastro del Marocco, dove si ha macrofillia con margini non interi della foglia (A), foglia all'incirca normale (B) e microfillia (C, D, E, ed F).

Un caso ancor più evidente di allofillia si ha nell'esemplare di oleastro del Monte Athos (Grecia) (tav. III del Turrill), dove si ha macrofillia, anche con foglie (G) a margini non interi, accanto a foglie

Fig. 12. – Anomalie fogliari e nella ramificazione in piante di olivo extra-italiane:

A: Macrofillia anche con incisione dei bordi fogliari

B: Modificazione dei bordi fogliari in foglie all'incirca di normali dimensioni.

C: *D*, *E*, *F*: Microfillia in diverso grado.

G: Foglie a bordi non interi e con accenni ad aggregazioni a scopazzo.

H: Microfillia e probabilmente aggregazioni a scopazzi.

Ridisegnato da due tavole di Turrill, 1951. – A–F: oleastro, esemplare marocchino. G–H: figure prese da uno stesso esemplare di olivo della penisola di Athos nella Macedonia meridionale).

normali; si accenna pure, però, a degli agglomerati del tipo scopazzo, per quanto non molto tipici. Nella seconda parte della tavola III il ramo raccolto nello stesso esemplare mostra un'estrema microfillia e disordine nella fillotassi, con sovrapposizione di foglioline o del loro aborto (H).

Mentre questi dati estendono, presumibilmente, l'area di questa malformazione fogliare dell'olivo nelle culture del bacino del Mediterraneo, in rapporto al sintomo delle foglie falciformi uno di noi (Scaramuzzi) ebbe occasione, nel 1950, di avvicinare il dott. H. Earl Thomas dell'Università di Berkeley (California), il quale gli segnalò la presenza di foglie falciformi (« sickle-leaf ») in piante di olivo coltivate in serra. Esemplari italiani furono inviati al dott. Thomas, il quale confermò la concordanza tra la sintomatologia fogliare statunitense e quella italiana, confermando altresì che, negli Stati Uniti d'America il sintomo non pare connesso a « die-back » o ad altri sintomi della corteccia e del legno (lettera del 25.IV.1951).

Ci sembra dunque di poter concludere che le malformazioni fogliari descritte (macrofillia, microfillia, lobatura, corisi ed altri fatti di allofillia), ad eccezione di quelle delle foglie falcate, sembrano in qualche modo legate, più o meno latamente, all'ancora oscura malattia conosciuta sotto il nome di leptonecrosi.

Il sintomo delle foglie falciformi è, invece, molto più diffuso dei precedenti, e non in rapporto diretto con la leptonecrosi, ma connesso forse con fatti di sofferenza da altre cause; occorrererà però indagare se e sino a qual punto possa anche rappresentare un sintomo a sè stante di una qualche malattia.

RIASSUNTO

Vengono descritti dei fatti di malformazioni fogliari dell'olivo, manifesti in macrofillia, microfillia, lobatura, corisi, modificazione del margine fogliare e della forma con diversi aspetti, che sembrano in qualche modo in connessione con la leptonecrosi di questa pianta. Analoghi fatti sono raffigurati nell'olivo del Marocco e della Grecia. Una menzione a parte si fa del sintomo della foglia falcata, che può essere legato a stati di sofferenza dell'albero da altre cause, o potrebbe rappresentare un'entità eziologica a sè stante, sulla quale non si hanno elementi. Tale sintomo si ha anche in olivi della California.

SUMMARY

LEAF MALFORMATIONS ON THE OLIVE TREES IN LIGURIAN AND GARDA ORCHARDS

by R. Ciferri, E. Baldacci, D. Rui, G. Scaramuzzi, G. Fogliani and G. Rostirolla

A series of malformations on olive tree leaves, chiefly in the Ligurian culture and in the belt around the Lake of Garda, are studied. The allophylly (from macrophylly to microphylly, together with symmetric or asymmetric chorisy, lobated leaf and modified shape and margin) appears to be more frequent in association with phloem necrosis in the same orchard or tree. — A similar symptomatology is recorded also from Morocco and Greece. The sickle-leaf (found also in the United States of America) is much more diffused, and apparently independent of the phloem necrosis disease, in spite of the fact that trees suffering from this disease frequently harbour the sickle-leaf symptomatology. Whether the sickle-leaf is connected with the olive trees suffering from other diseases or is a peculiar symptom of an independent disease, remains to investigate.

BIBLIOGRAFIA

Baldacci, E., e Fogliani, G. Un'alterazione da eziologia incerta negli olivi del Garda. *Olearia*, 1951, *5* (9-10), 289-292.

Biraghi, A. Un deperimento progressivo dell'olivo. *Olivicoltura*, 1946, *1* (6), 4-5.

Biraghi, A. Recenti contributi alla conoscenza delle malattie dell'olivo. *Ibid.*, 1949, *4* (12), 7-12.

Biraghi, A. Deviazione dell'attività morfologica di alcuni meristemi. *Not. Mal. Piante*, 1951, *14*, 1-3.

Biraghi, A. Sul deperimento degli olivi del Lazio e del Garda. *Olearia*, 1952, *6* (7-8), 234-237.

Biraghi, A., e Naldi, L. Ulteriori notizie sul deperimento progressivo dell'olivo. *Olivicoltura*, 1948, *3* (10), 3-5.

Boselli, F. La situazione fitopatologica della Sardegna. *Ortofrutticoltura in Sardegna*, Cagliari, 1951, 69-87.

Castellani, E. Notizie sul deperimento progressivo dell'olivo e sulla sua presenza nell'America meridionale. *Riv. di Agric. Trop. e Subtrop.*, 1951, *45*, 7-9.

Ciferri, R. Descrizione della malattia del tipo leptonecrosi dell'olivo nelle Marche con facies dominante a scopazzi. *Olearia*, 1952, *6* (3-4), 69-74.

Fogliani, G. Ricerche sulla leptonecrosi dell'olivo. II. Sintomatologia dell'alterazione negli olivi della zona del Garda. *Olearia*, 1952, *6* (11-12), 346-353.

Fogliani, G. Ricerche sulla leptonecrosi dell'olivo. III. Tentativo di riproduzione della malattia e ulteriori osservazioni nell'epidemia nell'anno 1951. *Ann. Sperim. Agr.*, 1952, n. s., *6*, 1-17 (estr.).

Jeannel, J., in *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 1857, *4*, 623.

Klastersky, J. A new morphogenic virosis on roses. *Studia Bot. Cechosl.*, 1949, *10* (1-3), 1-13.

Klastersky, J. A cowl-forming virosis in roses, lime-trees and elm-trees. *Ibid.*, 1951, *12* (2), 73-171.

Morettini, A. Olivicoltura. Roma, R.E.D.A., 1950.

Nicolini, J. C., y Traversi, B. A. Observaciones sobre una nueva enfermedad del olivo en la Argentina. *Idia*, 1950, *3* (32), 1-6 (estr.).

Penzig, O. Pflanzenteratologie. Berlin 1922, *3*.

Pesante, A. Sopra una malattia dell'olivo sino ad ora sconosciuta. *Boll. Staz. Pat. Veg. Roma*, 1938, *18*, 401-428.

Scaramuzzi, G. La leptonecrosi dell'olivo nella zona di Albenga. *Olearia*, 1951, *5* (7-8), 225-231.

Scott, E. C., Thomas, E. H., and Thomas, H. E. Boron deficiency in the olive. *Phytopathology*, 1943, *33*, 933-942.

Turrill, W. B. Wild and cultivated olives. *Kew Bull.*, 1951, *3*, 437-442.

Verona, O. Intorno alla presenza nelle zone del litorale toscano di malattie dei fruttiferi ad eziologia incerta. *Ann. Sperim. Agr.*, 1952, n. s., *6* (3), 615-622.

Ricevuto il 13 gennaio 1953.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
(Direttore: Bartolo Maymone)
ROMA

B. Maymone e A. Battaglini

RICERCHE SULLA DIGERIBILITÀ E SUL VALORE NUTRITIVO DEL "GERME" DI CARRUBA (*CERATONIA SILIQUA* L.)

Sommario: 1. Premessa. — 2. Composizione chimica. — 3. Digeribilità. — 4. Valore nutritivo. — Riassunto. — Summary.

1. - Premessa

Il cosiddetto « germe di carruba » del commercio risulta costituito dall'embrione e dai cotiledoni staccati meccanicamente dai semi durante il processo di lavorazione industriale accennato in altra nota *.

Il « germe » rappresenta il 23-25 % del peso del seme e trova impiego, oltrechè nell'alimentazione animale, nella preparazione di estratti alimentari privi di purine per l'alimentazione umana e nella preparazione di farine per diabetici.

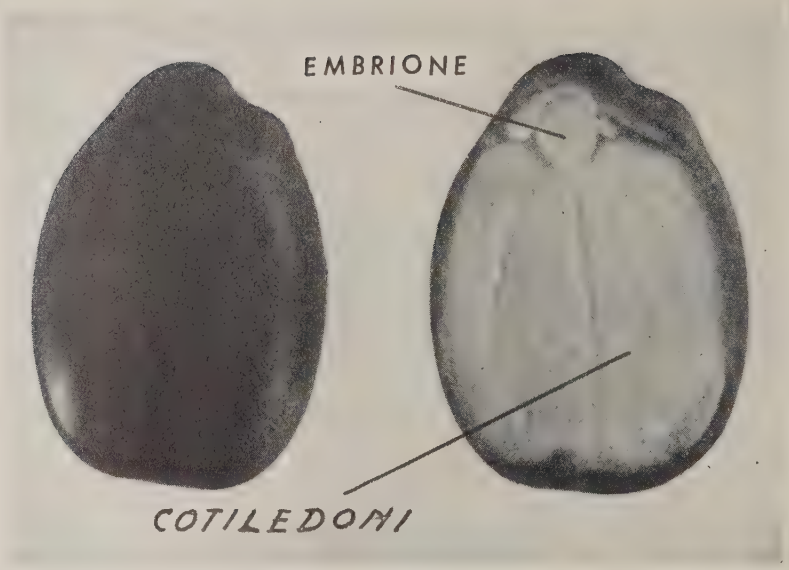
In commercio si trova « germe di carruba » proveniente dalla Spagna, dal Portogallo, dalla Sicilia e da altre regioni nelle quali sono sorte industrie per l'utilizzazione dei semi di carrubo, ma non si posseggono, almeno per quanto ci risulta, dati concernenti la digeribilità ed il valore nutritivo di esso ai fini dell'impiego nell'alimentazione animale, mentre si posseggono numerosi dati riguardanti la composizione chimica degli estratti alimentari e delle farine dietetiche destinati all'alimentazione umana **.

2. - Composizione chimica

La composizione chimica è caratterizzata, come appare dai dati riportati nella tabella I, dallo elevato contenuto in protidi. Essa presenta variazioni sensibili in relazione alla provenienza e probabilmente a se-

* Maymone, B., e Battaglini, A. Ricerche sulla digeribilità e sul valore nutritivo del seme di carrubo (*Ceratonia siliqua* L.). Questi *Annali*, 1953, n. s., vol. VII.

** I dati contenuti nel presente lavoro furono sommariamente esposti nel *Giornale degli Allevatori*, Roma, 15 marzo 1942, p. 3.



Cotiledoni del seme di carrubo.

conda delle manipolazioni subìte durante il procedimento industriale per la separazione delle altre parti del seme.

Tabella I

Composizione chimica del «germe» di carruba

Provenienza	Umidità %	Protidi grezzi (N × 6,25) %	Protidi puri %	Lipidi %	Fibra grezza %	Ceneri %	Estrattivi inazotati %
1. – Società Cesalpinia di Milano	10,56	33,74	32,71	4,06	7,77	5,17	38,70
2. – Federazione dei Consorzi Agrari	9,42	48,31	—	3,59	4,82	5,92	27,94
3. – Sicilia *	8,87	40,94	36,94	4,13	7,32	5,67	23,07
4. – Portogallo *	9,84	39,06	—	2,80	10,64	5,24	32,42
5. – Portogallo *	9,33	38,31	37,65	2,93	9,69	5,89	33,85
Media . . .	9,60	40,99	35,80	3,50	8,05	5,58	33,18

Il contenuto in fibra grezza è relativamente alto, ma la digeribilità di essa, come vedremo in seguito, è risultata assai elevata.

I protidi grezzi risultano costituiti per circa l'88-90 % da protidi puri rappresentati all'incirca per il 35 % da glutenina ed intorno al 3 % da gliadina.

I lipidi grezzi risultano formati per circa il 12 % da sostanze insaponificabili e per circa il 70 % da gliceridi neutri con numero di iodio intorno a 108 e numero di saponificazione intorno a 180. Le lecitine vi sono contenute nella proporzione di circa 1,3-1,5 %.

Le sostanze inorganiche sono ricche di fosforo e relativamente povere di calcio. Nelle ceneri del « germe » di carruba proveniente dalla Sicilia, fornitoci dalla Federazione dei Consorzi Agrari, il fosforo totale risultò contenuto nell'elevata proporzione del 16,30 % ed il calcio nella proporzione del 7,33 %.

La ricchezza in fosforo è spiegata dal contenuto relativamente elevato in lecitina e in acido fitinico del « germe » sotto forma di sale di Ca, Mg e K.

Il contenuto in vitamine del « germe » di carruba, sopra indicato avente l'8,69 % d'umidità ed il 4,06 % di lipidi grezzi, eccezion fatta per la niacina, è risultato relativamente povero come appare dai dati riportati nella tabella II:

Tabella II

Contenuto in vitamine del «germe» di carruba

	In 100 g di sostanza fresca	In 100 g di sostanza secca
1. – Axeroftolo (Vit. A) .	assente	assente
2. – Tiamina (Vit. B_1) . . .	gamma 250	gamma 273
3. – Riboflavina (Vit. B_2)	» 666	» 730
4. – Niacina (Vit. PP) . . .	mg 20	mg 22
5. – α-Tocoferolo (Vit. E)	mg 6,60	mg 7,23

L'axeraftolo è stato determinato con il metodo della dicloridrina glicerica; la tiamina con il metodo al tiocromo; la riboflavina con il metodo colorimetrico di Emmeric; l'α-tocoferolo con il metodo all'α-α'-dipiribile; la niacina con il metodo di König al bromuro di cianogeno e anilina, modificato da M. Swannimathan per la determinazione negli alimenti.

3. - Digeribilità

Le esperienze di digeribilità furono condotte su due montoni che per la durata di venti giorni — 10 per il periodo preparatorio e 10 per il periodo sperimentale vero e proprio — consumarono giornalmente kg 0,700 di farina di « germe » di carruba senza lasciare residui.

Giorno per giorno durante il periodo sperimentale si procedette alla determinazione della sostanza secca delle feci emesse dai singoli soggetti e, a più riprese, alla determinazione della sostanza secca della farina di « germe » impiegata nelle esperienze.

I campioni giornalieri di farina di « germe » e di feci furono conservati per tutta la durata dell'esperimento in armadio frigorifero e le determinazioni analitiche furono eseguite con il metodo Kjeldhal Ulsch modificato da Gumming-Arnold per i protidi grezzi, con il metodo Barnstein per i protidi puri; con l'estrazione in etere etilico per i lipidi grezzi; con il metodo Weende per la fibra grezza; con l'incenerimento per le sostanze inorganiche.

Il « germe » di carruba sfarinato impiegato nella esecuzione dell'esperimento ci fu fornito dalla Società Trisfarin collegata alla Società Cesalpinia di Milano.

I dati ottenuti per la digeribilità sono riportati nelle tabelle che seguono:

Tabella III

Dati riguardanti le esperienze di digeribilità del «germe» di carruba

	Montone Q 4	Montone G 8895
1. – Periodo preparatorio . .	18–27 marzo 1939	
2. – Periodo sperimentale . .	28 marzo 7 aprile 1939	
3. – Peso vivo iniziale	kg 40,200	kg 38,100
4. – Peso vivo finale	» 39,500	» 38,400
5. – Consumo giornaliero di germe	» 0,700	» 0,700
6. – Feci emesse giornalmente	» 0,449	» 0,498

Tabella IV

Composizione chimica del «germe» di carruba impiegato nelle esperienze

	Sostanza secca g	Sostanza organica g	Sostanze azotate totali (N × 6,25) g	Protidi puri g	Lipidi g	Fibra grezza g	Ceneri g	Estrattivi inazotati g
	In 100 g di sostanza fresca							
«Germe» di carruba	89,45	84,27	33,74	32,71	4,06	7,77	5,17	38,70
	In 100 g di sostanza secca							
«Germe» di carruba	—	94,22	37,72	36,57	4,54	8,69	5,78	43,27

Tabella V

Composizione chimica delle feci dei soggetti in esperimento

Soggetti in esperimento	Sostanza secca %	In 100 g di sostanza secca						
		Sostanza organica g	Sostanza azotata totali (N × 6,25) g	Protidi puri g	Lipidi grezzi g	Fibra grezza g	Ceneri g	Estrattivi inazotati g
Montone Q4 .	28,50	84,73	35,70	34,40	3,96	10,48	15,27	34,26
Montone G 8895	24,58	84,33	36,01	34,50	3,63	10,98	15,66	33,59

Tabella VI

Bilancio dei principî nutritivi ingeriti ed emessi con le feci

	Sostanze ingerite ed emesse g	Sostanza secca g	Sostanza organica g	Sostanze azotate totali (N × 6,25) g	Protidi puri g	Lipidi grezzi g	Fibra grezza g	Ceneri g	Estrattivi inazotati g
				Montone Q 4					
«Germe» di carruba	700	626,08	589,89	236,16	228,96	28,42	54,41	36,19	270,90
Feci	449	127,96	108,42	45,68	44,02	5,07	13,44	19,54	44,26
Assorbito	—	498,12	481,47	190,48	184,94	23,35	41,00	16,65	226,64
Digeribilità % .	—	**79,56**	**81,60**	**80,65**	**80,77**	**82,16**	**75,35**	**46,00**	**83,66**
				Montone G 8895					
«Germe» di carruba	700	626,08	589,89	236,16	228,96	28,42	54,41	36,19	270,90
Feci	498	122,41	103,23	44,08	42,23	4,44	13,44	19,17	41,28
Assorbito	—	503,67	486,66	192,08	186,73	23,98	40,97	17,02	229,62
Digeribilità % .	—	**80,44**	**82,50**	**81,33**	**81,55**	**84,37**	**75,29**	**47,02**	**84,76**

Tabella VII

Digeribilità media del «germe» di carruba

Soggetti in esperimento	Sostanza secca g	Sostanza organica g	Sostanze azotate totali (N × 6,25) g	Protidi puri g	Lipidi grezzi g	Fibra grezza 6	Estrattivi inazotati g
Montone Q4 . .	79,56	81,60	80,65	80,77	82,16	75,35	83,66
Montone G 8895	80,44	82,50	81,33	81,55	84,37	75,29	84,76
Media . . .	**80,00**	**82,05**	**80,99**	**81,16**	**83,27**	**75,32**	**84,21**

Tabella VIII

Contenuto medio in sostanze digeribili del «germe» di carruba

Soggetti in esperimento	Sostanza secca g	Sostanza organica g	Sostanze azotate totali (N × 6,25) g	Protidi puri g	Lipidi g	Fibra grezza g	Estrattivi inazotati g
in 100 g di sostanza fresca							
Montone Q 4 .	71,16	68,76	27,21	26,42	3,34	5,85	32,38
Montone G 8895	71,95	69,52	27,44	26,68	3,43	5,85	32,80
Media . . .	**71,55**	**69,14**	**27,33**	**26,55**	**3,38**	**5,85**	**32,59**
in 100 g di sostanza secca							
Montone Q 4 .	—	76,88	30,42	29,54	3,73	6,55	36,20
Montone G 8895	—	77,73	30,68	29,82	3,83	6,54	36,68
Media . . .	—	**77,31**	**30,55**	**29,68**	**3,78**	**6,55**	**36,44**

I dati riportati nelle tabelle VI e VII mostrano, anzitutto, che i risultati ottenuti con i due soggetti sui quali si è sperimentato sono molto concordanti.

In valori assoluti la digeribilità media (tabella VII) del « germe » di carruba risultò assai elevata sia per la sostanza organica, che per i protidi, lipidi, fibra grezza ed estrattivi inazotati.

4. Valore nutritivo

Nelle esperienze portate a termine il « germe » di carruba fu molto appetito dai soggetti sui quali venne sperimentato.

L'energia netta calcolata in base ai dati sperimentalmente ottenuti per la composizione chimica e per la digeribilità con il procedimento indicato dal Kellner risultò come segue:

Unità amido (C a 1 2360) in 100 kg del « germe » di carruba sperimentato con il 10,56 % di umidità . . . . . = 66,8

Unità amido (C a 1 2360) in 100 kg di sostanza secca dello stesso « germe » . . . . . = 79,2

Il valore nutritivo così ottenuto rapportabile a circa 95 unità nutritive scandinave per 100 kg di « germe » di carruba sfarinato, ad umidità normale, risulta paragonabile al valore nutritivo della farina di altri semi di Leguminose (pisello, fava, veccia, ecc.), ma il contenuto in protidi digeribili è notevolmente più elevato.

RIASSUNTO

1. — La composizione chimica del cosiddetto « germe » di carruba, costituito dall'embrione e dai cotiledoni del seme di carrubo, varia entro limiti non molto larghi a seconda della provenienza e probabilmente a seconda del procedimento industriale adoperato per la separazione delle altre parti del seme. Riferita alla sostanza secca la composizione chimica si aggira intorno al 40 % per i protidi grezzi; al 36 % per i protidi puri; al 3,5 % per i lipidi; all'8 % per la fibra grezza; al 5,6 % per le ceneri, al 33 % per gli estrattivi inazotati.

2. — La digeribilità sperimentata su due montoni alimentati per venti giorni unicamente con « germe » di carruba risultò in media pari all'82,05 % per la sostanza organica; al l'81,0 % per i protidi grezzi; all'81,16 % per i protidi puri; all'83,27 % per i lipidi; al 75,32 % per la fibra grezza; all'84,21 % per gli estrattivi inazotati.

3. — Il valore nutritivo medio del « germe » di carruba calcolato in base ai dati ottenuti per la composizione chimica e per la digeribilità con il procedimento indicato dal Kellner è risultato pari ad Unità amido 79,2 per ogni 100 kg di sostanza secca, rapportabili a 113 Unità nutritive scandinave (Cal. 1650).

SUMMARY

RESEARCHES ON THE DIGESTIBILITY AND ON THE NUTRITIVE VALUE OF THE CAROB BEAN 'GERM'

by B. Maymone and A. Battaglini

(1) The chemical composition of the so-called 'germ' of the carob bean, constituted by the embryo and the cotyledons of the carob bean seed, varies within not very wide limits depending on the place of origin and probably depending on the industrial procedures adopted for the separation from the other parts of the seed. Related to the dried substance, the chemical composition is about 40 % for the crude proteins;

36 % for the pure proteins; 3.5 % for the fats; 8 % for the crude fiber; 5.6 % for the ash; and 33 % for the N-free extracts.

(2) The digestibility tested on two rams fed for twenty days entirely on the carob bean 'germ' averaged 82.05 % for the organic substance; 81.0 % for the crude proteins; 81.16 % for the pure proteins; 83.27 % for the fats; 75.32 % for the crude fiber; and 84.21 % for the N-free extracts.

(3) The average nutritive value of the carob bean 'germ', calculated on the basis of the data obtained for the chemical composition and for the digestibility with the procedure indicated by Kellner, gave results equal to 79.2 starch units for each 100 kg of dried substance, comparable to 113 Scandinavian nutritive-units (1650 cal.).

Ricevuto il 17 gennaio 1953.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
(Direttore: Bartolo Maymone)
ROMA

B. Maymone e A. Battaglini

RICERCHE SUL VALORE NUTRITIVO DELLE POLPE DI CARRUBE ESAURITE, RESIDUATE DALLA PREPARAZIONE INDUSTRIALE DELL'ALCOOL

Sommario: 1. Premessa. — 2. Composizione chimica. — 3. Primo esperimento di digeribilità. — 4. Secondo esperimento di digeribilità. — 5. Terzo esperimento di digeribilità. — 6. Valore nutritivo. — Riassunto. — Summary. — Bibliografia.

1. - Premessa

Come già si è accennato in altra nota (1) le polpe denocciolate di carrube presentano un contenuto assai elevato di zuccheri (circa il 38-48 % sulla sostanza secca) rappresentati in molti casi per circa un terzo di glucosio e due terzi di saccarosio ed in altri casi all'incirca metà e metà.

Risultando il contenuto in saccarosio delle carrube elevato, G. Oddo (2) in una serie di pubblicazioni si sforzò di dimostrare la convenienza tecnica ed economica della estrazione del saccarosio cristallizzato dalle polpe denocciolate per mezzo di solventi organici (alcool etilico, alcool metilico). Una fabbrica sorse a Maiorca nelle isole Baleari, altre si cercò d'impiantarne in Sicilia, ma fino ad ora il procedimento industriale messo a punto da G. Oddo, per cause varie, non ha avuto larga applicazione. Diffuso è invece da lungo tempo l'impiego della polpa di carrube per la preparazione industriale dell'alcool — il primo impianto sorse in Sicilia nel 1855 — specialmente nelle annate in cui le quotazioni del mercato si presentano basse.

Le polpe di carrube esaurite non trovano impiego nell'alimentazione del bestiame, perchè non appetite e nella generalità dei casi rimangono inutilizzate.

Non possedendosi sulla digeribilità e sul valore nutritivo di esse alcun dato mentre la composizione chimica si presenta buona, abbiamo ritenuto opportuno farne oggetto di studio in vista, anche, di una eventuale integrazione del valore nutritivo di esse per renderle accette al bestiame.

2. - Composizione chimica

L'estrazione degli zuccheri dalle polpe denocciolate di carrube avviene per diffusione con processo analogo a quello seguìto per le barbabietole da zucchero. Al mosto si aggiungono i saccaromiceti per distillare poscia l'alcool a fermentazione ultimata.

Negli stabilimenti meglio attrezzati le polpe vengono caricate in batterie di digestori nei quali si fa arrivare dal fondo una leggera e continua corrente di acqua che, portata inizialmente a 30° C viene riscaldata successivamente con getti di vapore fino a 90-100° C. Il succo che circola per dislivello giunto all'ultimo digestore ne esce carico di sostanze zuccherine e di altre sostanze solubili in acqua: mucillagini ecc. Le polpe esaurite residuate dalla estrazione delle sostanze zuccherine vengono ammucchiate all'aperto senza cura alcuna.

La composizione chimica di cinque campioni di polpe esaurite di varia provenienza da noi analizzate (tabella I) si dimostrò buona per il contenuto protidico relativamente elevato e per l'alto contenuto in estrattivi inazotati. In generale essa si può ritenere paragonabile alla composizione chimica di un buon fieno di prato naturale a basso contenuto di fibra grezza ed elevato contenuto di estrattivi inazotati.

Tabella I

Composizione chimica delle polpe di carrube esaurite riferita alla sostanza secca

	Umidità %	Nella sostanza secca					
		Protidi grezzi %	Protidi puri %	Lipidi grezzi %	Fibra grezza %	Ceneri %	Estrattivi inaz. %
Campione n. 1 . .	15,30	7,74	—	0,53	17,28	3,47	70,98
Campione » 2 . .	17,23	9,18	—	1,01	20,06	3,29	66,46
Campione » 3 . .	14,39	10,30	9,00	1,02	20,19	4,23	64,26
Campione » 4 . .	19,14	13,85	13,33	0,51	16,77	7,42	61,45
Campione » 5 . .	18,71	10,95	9,99	0,48	16,46	6,31	65,80
Media . . .	**16,96**	**10,40**		**0,71**	**18,15**	**4,94**	**65,80**

Paragonata alla composizione delle polpe integrali di carrube (1), la composizione chimica delle polpe esaurite risulta più ricca di protidi e di fibra grezza, meno ricca di estrattivi inazotati. Tuttavia il contenuto medio in fibra grezza delle polpe esaurite (18,13 % sulla sostanza secca) appare relativamente basso se confrontato al contenuto medio in fibra grezza presentato dai fieni anche se di Graminacee e di ottima qualità ed

il giudizio che di esse a prima vista si può dare, prendendo in considerazione la sola composizione chimica, è quello di un buon mangime grossolano.

3. - Primo esperimento di digeribilità

Le esperienze di digeribilità furono condotte su tre montoni che per la durata del periodo preparatorio e del periodo di esperimento di dieci giorni ciascuno ricevettero giornalmente, per capo kg 0,550 di fieno di erba medica sfarinato ed intimamente mescolato a kg 0,550 di polpe esaurite di carrube anch'esse sfarinate. La razione giornaliera così composta fu calcolata al livello del fabbisogno energetico di mantenimento assegnando in via provvisoria alle polpe esaurite un valore energetico presso a poco uguale a quello del fieno.

La razione giornaliera assegnata non fu interamente consumata, ma i residui lasciati da ciascun montone si possono considerare di quantità trascurabile ammontando per tutta la durata dell'esperimento in media a gr 89,5 per il montone G. 9644; gr 64,0 per il montone G. 8895; gr 97,4 per il montone G. 9058.

Giorno per giorno si procedette alla determinazione della sostanza secca delle feci emesse dai singoli soggetti ed a più riprese alla determinazione della sostanza secca delle polpe esaurite di carrube e del fieno di erba medica impiegati nel razionamento. La conservazione delle feci venne fatta in flaconi di vetro a chiusura ermetica posti in armadio frigorifero.

Le determinazioni analitiche furono eseguite con il metodo Kjeldhal-Ulsch modificato da Gunnin-Arnold per i protidi grezzi; con il metodo Barnstein per i protidi puri; con l'estrazione in etere etilico per i lipidi grezzi; con il metodo Weende per la fibra grezza; con l'incenerimento per le sostanze inorganiche.

Nella esperienza che segue omettiamo, per brevità, di riportare gli specchietti riguardanti la digeribilità del fieno di erba medica che, determinata preventivamente sui tre soggetti da esperimento, diede i seguenti risultati:

Montone G. 9644. — Sostanza organica 58,89 %; protidi grezzi 76,26 %; protidi puri 74,54 %; lipidi grezzi 29,86 %; fibra grezza 39,30 %; estrattivi inazotati 73,05 %.

Montone G. 8895. — Sostanza organica 62,58 %; protidi grezzi 67,12 %; protidi puri 66,74 %; lipidi grezzi 20,16 %; fibra grezza 45,42 %; estrattivi inazotati 69,31 %.

Montone G. 9058. — Sostanza organica 62,01 %; protidi grezzi 66,75 %; protidi puri 65,93 %; lipidi grezzi 20,55 %; fibra grezza 46,60 %; estrattivi inazotati 69,08 %.

Tabella II

Dati riguardanti il 1° esperimento sulla digeribilità delle polpe di carrube esaurite

	Montone G 9644	Montone G 8895	Montone G 9058
1. – Periodo preparatorio	23 febbraio–4 marzo 1940		
2. – Periodo sperimentale	5–15 marzo 1940		
3. – Peso vivo iniziale	kg 37,3	kg 40,7	kg 41,2
4. – Peso vivo finale	» 36,3	» 39,6	» 40,5
5. – Consumo giornaliero di fieno.	g 505,25	g 518,0	g 501,25
6. – Consumo giornaliero di polpe di carrube esaurite	g 505,25	g 518,0	g 501,25
7. – Feci emesse giornalmente . .	kg 1,518	kg 1,507	kg 1,414

Tabella III

Composizione chimica del fieno di erba medica e delle polpe di carrube esaurite impiegate nell'esperienza

	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N × 6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazotati
	In 100 g di sostanza fresca							
Fieno ingerito dal montone G 9644	88,68	76,54	19,95	18,04	2,57	17,97	12,14	36,05
Fieno ingerito dai montoni G8895-9058	88,68	79,15	15,89	13,71	2,21	26,83	9,53	34,22
Polpe di carrube esaurite	85,61	81,98	8,82	7,70	0,87	17,28	3,63	55,01
	In 100 g di sostanza secca							
Fieno ingerito dal montone G 9644	—	86,31	22,50	20,34	2,90	20,26	13,69	40,65
Fieno ingerito dai montoni G8895-9058	—	89,25	17,92	15,46	2,49	30,25	10,75	38,59
Polpe di carrube esaurite	—	95,77	10,30	9,00	1,02	20,19	4,23	64,26

Tabella IV

Composizione chimica delle feci dei soggetti in esperimento

Soggetti in esperimento	Sostanza secca	In 100 g di sostanza secca						
		Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N × 6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazotati
Montone G 9644 . .	38,96	90,72	13,88	11,84	2,52	24,70	9,28	49,62
Montone G 8895 . .	40,42	90,83	13,77	12,36	2,14	24,99	9,17	49,93
Montone G 9058 . .	41,81	90,69	14,45	12,46	2,28	23,62	9,31	50,34

Bilancio dei principî nutritivi ingeriti ed emessi con le feci

	Sostranze ingerite ed emesse g.	Sostanza secca g.	Sostanza organica g.	Sostanze azotate totali (N × 6,25) g.	Protidi puri g.	Lipidi grezzi g.	Fibra grezza g.	Ceneri g.	Estrattivi inazotati g.
Montone G 9644									
Fieno	505,25	448,05	386,71	100,81	91,13	12,99	90,77	61,34	182,14
Polpe di carrube esaurite	505,25	432,54	414,24	44,55	38,93	4,41	87,33	18,30	277,95
Ingesta	1010,50	880,59	800,95	145,36	130,06	17,40	178,10	79,64	460,09
Feci	1518	591,41	536,53	82,09	70,02	14,90	146,08	54,88	293,46
Assorbito	—	289,18	204,42	63,27	60,04	2,50	32,02	24,76	166,03
Spettante al fieno	—	257,63	227,73	76,88	67,93	3,88	35,71	29,89	133,06
Spettante alle polpe di carrube	—	31,55	30,69	—	—	—	—	—	33,57
Digeribilità %	—	**7,29**	**8,86**	—	—	—	—	—	**12,08**
Montone G 8895									
Fieno	518	459,36	409,98	82,32	71,02	11,43	138,96	49,38	177,27
Polpe di carrube esaurite	518	443,46	424,70	45,68	39,91	4,52	89,53	18,76	284,97
Ingesta	1036	902,82	834,68	128,00	110,93	15,95	228,49	68,14	462,24
Feci	1507	609,13	553,27	83,88	75,29	13,03	152,22	55,86	304,14
Assorbito	—	293,69	281,41	44,12	35,64	2,92	76,27	12,28	158,10
Spettante al fieno	—	274,24	256,98	55,25	47,40	2,30	63,12	17,26	122,86
Spettante alle polpe di carrube	—	19,45	24,43	—	—	0,62	13,15	—	35,24
Digeribilità %	—	**4,38**	**5,75**	—	—	**13,69**	**14,68**	—	**12,36**
Montone G 9058									
Fieno	501,25	444,51	396,73	79,66	68,72	11,07	134,46	47,78	171,54
Polpe di carrube esaurite	501,25	429,12	410,97	44,20	38,62	4,38	86,64	18,15	275,75
Ingesta	1002,50	873,63	807,70	123,86	107,34	15,45	221,10	65,93	447,29
Feci	1414,50	591,40	536,34	85,46	73,69	13,48	139,69	55,06	297,71
Assorbito	—	282,23	271,36	38,40	33,65	1,97	81,41	10,87	149,58
Spettante al fieno	—	259,29	246,00	53,17	45,31	2,27	62,66	13,29	118,50
Spettante alle polpe di carrube	—	22,94	25,36	—	—	—	18,75	—	31,08
Digeribilità %	—	**5,34**	**6,17**	—	—	—	**21,64**	—	**11,27**

Tabella VI

Digeribilità media delle polpe di carrube esaurite

	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N × 6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Estrattivi inazotati
Montone G 9644	7,29	8,86	—	—	—	—	12,08
Montone G 8895	4,38	5,75	—	—	13,69	14,68	12,36
Montone G 9058	5,34	6,17	—	—	—	21,64	11,27
Media . . .	**5,67**	**6,93**	—	—	**4,56**	**12,11**	**11,90**

Tabella VII

Contenuto medio in sostanze digeribili delle polpe di carrube esaurite

	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N × 6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Estrattivi inazotati
In 100 gr di sostanza fresca							
Montone G 9644	6,24	7,26	—	—	—	—	6,65
Montone G 8895	3,75	4,71	—	—	0,12	2,54	6,80
Montone G 9058	4,57	5,06	—	—	—	3,74	6,20
Media . . .	**4,85**	**5,68**	—	—	**0,04**	**2,09**	**6,55**
In 100 gr di sostanza secca							
Montone G 9644	—	8,48	—	—	—	—	6,76
Montone G 8895	—	5,51	—	—	0,14	2,96	6,94
Montone G 9058	—	5,91	—	—	—	4,37	7,24
Media . . .	—	**6,64**	—	—	**0,05**	**2,44**	**7,65**

I dati riportati nella tabella VI mostrano che la digeribilità delle polpe di carrube esaurite può considerarsi praticamente nulla raggiungendo per la sostanza organica appena il valore medio del 6,93 % con valori negativi per la digeribilità dei protidi.

4. - Secondo esperimento di digeribilità

In considerazione dei risultati pressochè negativi ottenuti con il primo esperimento di digeribilità le esperienze furono ripetute su due montoni con una razione più ridotta costituita per ciascun soggetto da gr 400 di fieno di erba medica sfarinato e gr 400 di polpe esaurite di carrube di altra provenienza sfarinate. La razione giornaliera così composta fu in-

teramente consumata da due soggetti da esperimento per tutta la durata sia del periodo preparatorio che del periodo sperimentale.

Per brevità omettiamo di riportare gli specchietti riguardanti la digeribilità del fieno di erba medica impiegato nel 2° esperimento di digeribilità che diede i seguenti risultati:

Montone G. 9644. — Sostanza organica 56,11 %; protidi grezzi 71,39 %; protidi puri 71,61 %; lipidi 20,61 %; fibra grezza 43,74 %; estrattivi inazotati 55,09 %.

Montone G. 9058. — Sostanza organica 57,27 %; protidi grezzi 73,14 %; protidi puri 71,27 %; lipidi 23,84 %; fibra grezza 46,26 %; estrattivi inazotati 66,01 %.

Tabella VIII

Dati riguardanti il 2° esperimento di digeribilità delle polpe di carrube esaurite

	Montone G 9644	Montone G 9058
1. – Periodo preparatorio	29 ottobre–7 novembre 1941	
2. – Periodo sperimentale	8–18 novembre 1941	
3. – Peso vivo iniziale	kg 41,8	kg 46,9
4. – Peso vivo finale	» 40,4	» 45,6
5. – Consumo giornaliero di fieno di medica	g 400	g 400
6. – Consumo giornaliero di polpe esaurite	» 400	» 400
7. – Feci emesse giornalmente . .	kg 1,305	kg 1,180

Tabella IX

Composizione chimica del fieno di erba medica e delle polpe di carrube esaurite, impiegate nel 2° esperimento di digeribilità

	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N × 6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazotati
In 100 g di sostanza fresca								
Fieno di medica	86,07	77,36	14,62	12,43	1,72	26,30	8,71	34,72
Polpa di carrube esaurite	80,86	74,86	11,20	10,78	0,41	13,56	6,00	49,69
In 100 g di sostanza secca								
Fieno di medica	—	89,88	16,98	14,44	2,00	30,56	10,12	40,34
Polpa di carrube esaurite	—	92,58	13,85	13,33	0,51	16,77	7,42	61,45

Tabella X

Composizione chimica delle feci dei soggetti in esperimento

Soggetti in esperimento	Sostanza secca %	In 100 g di sostanza secca: Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N × 5,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazotati
Montone G 9644 .	37,64	89,62	14,49	13,16	1,62	18,55	10,38	54,96
Montone G 9058 .	40,66	89,60	13,49	12,26	1,44	19,52	10,50	55,05

Tabella XI

Bilancio dei principî nutritivi ingeriti ed emessi con le feci

	Sostanze ingerite ed emesse g	Sostanza secca g	Sostanza organica g	Sostanze azotate totali (N × 6,25) g	Protidi puri g	Lipidi grezzi g	Fibra grezza g	Ceneri g	Estrattivi inazotati g
Montone G 9644									
Fieno di medica	400	344,28	309,44	58,46	49,71	6,89	105,21	34,84	138,88
Polpa di carrube esaurite	400	323,44	299,44	44,80	43,11	1,65	54,24	24,00	198,75
Ingesta	800	667,72	608,88	103,26	92,82	8,54	159,45	58,84	337,63
Feci	1305	491,20	440,21	71,17	64,64	7,96	91,12	50,99	269,96
Assorbito	—	176,52	168,67	32,09	28,18	0,58	68,33	7,85	67,67
Spettante al fieno .	—	188,04	173,63	41,74	35,60	1,42	46,02	14,41	90,40
Spettante alle carrube	—	—	—	—	—	—	22,31	—	—
Digeribilità %	—	—	—	—	—	—	**41,13**	—	—
Montone G 9058									
Fieno di medica	400	344,28	309,44	58,46	49,71	6,89	105,21	34,84	138,88
Polpa di carrube esaurite	400	323,44	299,44	44,80	43,11	1,65	54,24	24,00	198,75
Ingesta	800	667,72	608,88	103,26	92,82	8,54	159,45	58,84	337,63
Feci	1180	479,79	429,41	64,72	58,82	6,91	93,66	50,38	254,12
Assorbito	—	187,93	179,47	38,54	34,00	1,63	65,79	8,46	73,51
Spettante al fieno .	—	196,58	179,06	42,76	35,43	1,64	48,67	17,52	91,67
Spettante alle carrube	—	—	0,41	—	—	—	17,12	—	—
Digeribilità %	—	—	**0,14**	—	—	—	**31,56**	—	—

Tabella XII

Digeribilità media delle polpe di carrube esaurite

Soggetti in esperimento	Sostanza secca g	Sostanza organica g	Sostanze azotate totali (N × 6,25) g	Protidi puri g	Lipidi grezzi g	Fibra grezza g	Estrattivi inazotati g
Montone G 9644	—	—	—	—	—	41,13	—
Montone G 9058	—	0,14	—	—	—	31,56	—
Media . . .	—	**0,07**	—	—	—	**36,34**	—

I dati riportati nella tabelle XI e XII mostrano che anche impiegando una razione decisamente al disotto del livello di mantenimento la digeribilità delle polpe di carrube esaurite risulta nulla essendosi ottenute il valore di appena il 0,07 % per la digeribilità della sostanza organica che fa considerare aberrante la digeribilità media del 36,34 % ottenuta per la fibra grezza.

Tabella XIII

Contenuto medio in sostanze digeribili delle polpe di carrube esaurite

Soggetti in esperimento	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N × 6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Estrattivi inazotati
a) in 100 g di sostanza fresca							
Montone G 9644	—	—	—	—	—	5,58	—
Montone G 9058	—	0,10	—	—	—	4,29	—
Media . . .	—	**0,05**	—	—	—	**4,93**	—
b) in 100 g di sostanza secca							
Montone G 9644	—	—	—	—	—	6,90	—
Montone G 9058	—	0,13	—	—	—	5,29	—
Media . . .	—	**0,06**	—	—	—	**6,09**	—

5. - Terzo esperimento di digeribilità

Il risultato negativo ottenuto con il secondo esperimento di digeribilità rese necessaria la esecuzione di un terzo esperimento di digeribilità nel quale in relazione al peso vivo presentato dai soggetti da esperimento la quantità di polpe esaurite fu ridotta rispettivamente appena a gr 150-180 per capo e per giorno e la somministrazione di fieno di erba medica elevata, sempre in relazione al peso vivo dei soggetti, a gr 850-1020 per capo e per giorno in modo da coprire da sola l'intero fabbisogno di mantenimento.

Le esperienze furono condotte con la tecnica precedentemente illustrata su tre montoni di cui due (G. 9644 e G. 9058), già utilizzati nel 1° e 2° esperimento di digeribilità, consumarono fieno di medica prelevato dalla stessa massa di fieno trinciato e sfarinato adoperato per il 2° esperimento. La digeribilità del fieno di erba medica per i montoni G. 9644 e G. 9058 risultò, quindi, quella riportata per il 2° esperimento, mentre la digeribilità ottenuta con il montone G. 01160 fu la seguente: sostanza organica 57,60 %; protidi grezzi 73,33 %; protidi puri 70,48 %; lipidi grezzi 31,05 %; fibra grezza 38,26 %; estrattivi inazotati 66,96 %.

Le razioni somministrate giornalmente furono interamente consumate dai singoli soggetti.

Tabella XIV

Dati riguardanti il 2° esperimento di digeribilità delle polpe di carrube esaurite

	Montone G 01160	Montone G 9644	Montone G 9058
1. - Periodo preparatorio	19–28 novembre 1941		
2. - Periodo sperimentale	29 novembre–9 dicembre 1941		
3. - Peso vivo iniziale	kg 33,6	kg 41,8	kg 46,4
4. - Peso vivo finale	» 33,4	» 41,8	» 45,7
5. - Consumo giornaliero di fieno di erba medica	g 850	g 1020	g 1020
6. - Consumo giornaliero di polpe esaurite	» 150	» 180	» 180
7. - Feci emesse giornalmente .	kg 1355	kg 1383	kg 1233

Tabella XV

Composizione chimica del fieno di erba medica e delle polpe di carrube esaurite, impiegate nel 3° esperimento di digeribilità

	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N × 6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazotati
			In 100 g di sostanza fresca					
Fieno di erba medica . .	86,57	77,81	14,70	12,50	1,73	26,46	8,76	34,92
Polpa di carrube esaurite	81,29	76,16	8,90	8,12	0,39	13,38	5,13	53,49
			In 100 g di sostanza secca					
Fieno di erba medica . .	—	89,88	16,98	14,44	2,00	30,56	10,12	40,34
Polpa di carrube esaurite	—	93,69	10,95	9,99	0,48	16,46	6,31	65,80

Tabella XVI

Composizione chimica delle feci dei soggetti in esperimento

	Sostanza secca	In 100 g di sostanza secca						
		Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N × 6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazotati
Montone G01160	32,67	89,63	10,24	9,79	3,24	39,79	10,37	36,36
Montone G9644	39,43	90,43	10,39	9,89	3,14	38,45	9,57	38,45
Montone G9058	44,26	89,83	10,33	9,94	3,02	40,05	10,17	36,43

Tabella XVII

Bilancio e digeribilità dei principî nutritivi ingeriti ed emessi con le feci

	Sostanze ingerite ed emesse g	Sostanza secca g	Sostanza organica g	Sostanze azotate totali (N × 6,25) g	Protidi puri g	Lipidi grezzi g	Fibra grezza g	Ceneri g	Estrattivi inazotati g
Montone G 01160									
Fieno di erba medica ...	850	735,84	661,37	124,94	106,25	14,72	224,87	74,47	296,84
Polpa di carrube esaurite	150	121,93	114,24	13,35	12,18	0,59	20,07	7,69	80,23
Ingesta	1000	857,77	775,61	138,29	118,43	15,31	244,94	82,16	377,07
Feci	1355	442,68	396,77	45,33	43,34	14,34	176,14	45,91	160,96
Assorbito	—	415,09	378,84	92,96	75,09	0,97	68,80	36,25	216,11
Spettante al fieno	—	409,42	381,00	91,62	74,88	4,57	86,04	28,42	198,77
Spettante alle carrube	—	5,67	—	1,34	0,21	—	—	7,83	17,34
Digeribilità %	—	**4,65**	—	**10,04**	**1,72**	—	—	**100,00**	**21,61**
Montone G 9644									
Fieno di erba medica ...	1020	883,01	793,65	149,93	127,51	17,66	269,85	89,36	356,21
Polpa di carrube esaurite	180	146,32	137,09	16,03	14,62	0,70	24,08	9,23	96,28
Ingesta	1200	1029,33	930,74	165,96	142,13	18,36	293,93	98,59	452,49
Feci	1383	545,32	493,13	56,66	53,93	17,12	209,68	52,19	209,67
Assorbito	—	484,01	437,61	109,30	88,20	1,24	84,25	46,40	242,82
Spettante al fieno	—	482,30	445,32	107,05	91,32	3,64	108,03	36,98	231,86
Spettante alle carrube	—	1,71	—	2,25	—	—	—	9,42	10,96
Digeribilità %	—	**1,18**	—	**14,04**	—	—	—	**100,00**	**11,38**
Montone G 9058									
Fieno di erba medica ...	1020	883,01	793,65	149,93	127,51	17,66	269,85	89,36	356,21
Polpa di carrube esaurite	180	146,32	137,09	16,03	14,62	0,70	24,08	9,23	96,28
Ingesta	1200	1029,33	930,74	165,96	142,13	18,36	293,93	98,59	452,49
Feci	1233	545,72	490,22	56,37	54,24	16,48	218,56	55,50	198,81
Assorbito	—	483,61	440,52	109,59	87,89	1,88	75,37	43,09	253,68
Spettante al fieno	—	504,20	459,27	109,67	90,88	4,21	124,83	44,93	235,13
Spettante alle carrube	—	—	—	—	—	—	—	—	18,55
Digeribilità %	—	—	—	—	—	—	—	—	**19,27**

Tabella XVIII

Digeribilità media delle polpe esaurite di carruba

	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N × 6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Estrattivi inazotati
Montone Go1160	4,65	—	10,04	1,72	—	—	21,61
Montone G9644	1,18	—	14,04	—	—	—	11,38
Montone G9058	—	—	—	—	—	—	19,37
Media . . .	**1,94**	—	**8,02**	**0,57**	—	—	**17,41**

Tabella XIX

Contenuto medio in sostanze digeribili delle polpe esaurite di carrube

	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N × 6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Estrattivi inazotati
a) in sostanza fresca							
Montone Go1160	3,78	—	0,89	0,14	—	—	11,56
Montone G9644	0,96	—	1,25	—	—	—	6,09
Montone G9058	—	—	—	—	—	—	10,31
Media . . .	**1,58**	—	**0,71**	**0,05**	—	—	**9,32**
b) in sostanza secca							
Montone Go1160	—	—	1,10	0,17	—	—	14,22
Montone G9644	—	—	1,54	—	—	—	7,49
Montone G9058	—	—	—	—	—	—	12,68
Media . . .	—	—	**0,88**	**0,06**	—	—	**11,46**

I dati riportati nelle tabelle XVII e XVIII fanno apparire paradossali i risultati ottenuti con il terzo esperimento di digeribilità essendosi avuti per i tre soggetti da esperimento, sia pure in misura minima, valori positivi per la digeribilità degli estrattivi inazotati ed in due soggetti anche per i protidi, mentre la digeribilità della sostanza organica è risultata negativa in tutti.

Verosimilmente il basso quantitativo di polpe esaurite (17,6 % in peso) aggiunto alla razione giornaliera di mantenimento costituita interamente di fieno di erba medica ha contribuito, più che altro, a migliorare in quest'ultimo, in minima misura, la digeribilità degli estrattivi inazotati ed in parte dei protidi, dato che la digeribilità della sostanza organica delle polpe esaurite è risultata negativa.

6. - Valore nutritivo delle polpe esaurite di carruba

Come già si è fatto osservare, la composizione chimica delle polpe esaurite di carrube fa ritenere a prima vista che possa trattarsi di un buon mangime grossolano, sia per il soddisfacente contenuto in protidi (circa il 10 %) per quanto inferiore al contenuto in protidi delle polpe integrali di carruba, sia per l'elevato contenuto in estrattivi inazotati, malgrado il processo di estrazione degli zuccheri subìto, sia per il contenuto relativamente basso di fibra grezza — in media il 18 % riferito alla sostanza secca.

I tre esperimenti di digeribilità riportati nelle pagine che precedono mostrano, invece, che il valore nutritivo delle polpe esaurite di carrube è da considerare praticamente nullo essendosi riscontrato per la sostanza organica la digeribilità di appena il 6,93 % in uno degli esperimenti e valori negativi nei successivi due esperimenti di digeribilità.

I valori positivi — di modestissima entità — ottenuti saltuariamente per la digeribilità di alcuni principî nutritivi delle polpe esauste di carruba sono, peraltro, da ritenersi aberranti non trovando riscontro nella digeribilità della sostanza organica delle polpe ed attribuibili probabilmente all'influenza esercitata dal mangime associato in varie proporzioni alle polpe esaurite.

Ciò stante a risultati completamente errati si sarebbe giunti applicando per analogia alle polpe esauste di carrube la digeribilità precedentemente trovata (1) per le polpe integrali di carrube.

RIASSUNTO

I valori pressochè negativi ottenuti in tre esperimenti di digeribilità condotti complessivamente su otto soggetti, mostrano che il valore nutritivo delle polpe esaurite di carrube residuate dalla preparazione industriale dell'alcool è praticamente nullo od assai basso pur presentandosi buona la composizione chimica media di esse: protidi grezzi 10,41; lipidi grezzi 0,71 %; fibra grezza 18,15 %; ceneri 4,64 %; estrattivi inazotati 65,80 % sulla sostanza secca.

Il caso illustrato fornisce la chiara dimostrazione che non sempre alla bontà apparente della composizione chimica centesimale dei mangimi corrisponde un elevato valore nutritivo. Si può pertanto incorrere in errori gravi attribuendo per analogia a mangimi poco noti la digeribilità di mangimi che presentano composizione chimica similare.

SUMMARY

RESEARCHES ON THE NUTRITIVE VALUE OF EXHAUSTED CAROB BEAN PULPS RESIDUAL FROM THE INDUSTRIAL PREPARATION OF ALCOHOL

by B. Maymone and A. Battaglini

The nearly negative values obtained in three experiments on digestibility conducted collectively on eight subjects, show that the nutritive value of the exhausted pulps of the carob bean, residual from the industrial preparation of alcohol, is practically null or very low even though the chemical composition of the pulp appears good: raw proteins 10.41 % ; raw fats 0.71 % ; raw fiber 18.15 % ; ash 4.64 % ; N-free extracts 65.80 % on the dried substance.

The case illustrated clearly demonstrates that the apparent goodness of the centesimal chemical composition of the fodder does not always mean a correspondingly high nutritive value. It is possible to run into grave errors by attributing to little known fodder, by analogy, the digestibility of foods which present a similar chemical composition.

BIBLIOGRAFIA

(1) Maymone, B., e Battaglini, A. Ricerche sulla digeribilità e sul valore nutritivo delle carrube (*Ceratonia siliqua* L.). *Annali della Sperimentazione Agraria*, Roma, 1951, n. s., vol. V, pp. 721-744.

(2) Oddo, G. Estrazione industriale del saccarosio cristallizzato dalle carrube. *Annali di Chimica applicata*, Roma, 1936, vol. XXVI, pp. 3-10.

(3) Oddo, G. Fermentazione alcoolica del mosto e del melasso di carrube. *Annali di Chimica applicata*, Roma, 1936, vol. XXVI, pp. 70-77.

Ricevuto il 17 gennaio 1953.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
(Direttore: Bartolo Maymone)
ROMA

B. Maymone, C. Steinberg e G. Regensburger

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DELLE FORMAZIONI BOTANICHE E DELLA PRODUTTIVITÀ DEI PRATI NATURALI E PASCOLI DELLE ZONE LITORANEE MERIDIONALI

Sommario: 1. Premessa. — 2. Composizione botanica della cotica erbosa. — 3. Produttività della cotica erbosa. — 4. Composizione chimica della produzione foraggera. — 5. Digeribilità e valore nutritivo della produzione foraggera. — Riassunto. — Summary.

1. - Premessa

I dati che si posseggono sulla produttività dei prati e pascoli delle zone litoranee centro-meridionali sono essenzialmente indiziari. Conoscenze più estese si posseggono sulla composizione floristica dei prati e pascoli accennati, ma anch'esse risultano per la massima parte frammentarie e prive di riferimento alla produttività della cotica erbosa ed al valore nutritivo della produzione foraggera.

D'altra parte, per la valutazione indiretta della produzione foraggera dei prati e pascoli meridionali non si possono applicare, per ovvie ragioni, i numerosi dati sperimentali riguardanti la produttività dei prati naturali e pascoli delle regioni settentrionali a clima temperato umido, data l'azione in certo senzo negativa esercitata sulla produzione foraggera dai fattori che caratterizzano il clima meridionale (scarsità ed incostanza delle precipitazioni primaverili-estive, elevata temperatura estiva, ventosità, ecc.) e la mancanza pressocchè assoluta nel Mezzogiorno delle cure culturali prestate ai prati e pascoli delle regioni settentrionali.

Le ricerche da noi istituite per portare un contributo alla soluzione del problema ora prospettato riguardano: lo studio delle formazioni botaniche più diffuse nei prati naturali della zona litoranea meridionale con particolare riferimento alle indagini sulla frequenza specifica e sul rapporto ponderale botanico; alla produttività della cotica erbosa nelle varie stagioni dell'anno; alla composizione chimica del foraggio raccolto; alla digeribilità ed al valore nutritivo di esso.

Nelle annate agrarie 1949-50 e 1950-51 le indagini sono state condotte su due vecchi prati naturali della sede sperimentale dell'Istituto

(azienda Tormancina): uno di collina (riserva Condotti I, di ha 42), l'altro di pianura (riserva S. Janni IV, di ha 46) che per giacitura, esposizione e natura del terreno rispecchiano le condizioni medie dei prati naturali della « campagna romana » estesa dalle pendici dei monti Sabini al litorale tirrenico. Nell'annata agraria 1951-52 le indagini furono estese ad altri prati naturali della medesima sede sperimentale, attigui a quelli indicati.

I risultati esposti nella presente Nota hanno valore unicamente documentario in mancanza di dati sperimentali del genere. Appare infatti evidente che, data la grande variabilità dell'andamento climatico-stagionale da un'anno all'altro, valori medî attendibili sulla produttività dei prati e pascoli meridionali non si potranno ottenere che a seguito di metodi e ricerche protratti per alcuni anni ed estesi a varie zone. Cosa questa, che ci proponiamo di fare.

2. - Composizione botanica della cotica erbosa

Nelle due « riserve » citate furono eseguiti nei periodi primaverile-estivo ed autunnale del 1950 e poscia ripetuti nella stagione primaverile del 1951, numerosi rilevamenti della frequenza specifica e prelievi di piante per la determinazione botanica delle singole specie e varietà con l'aiuto della guida botanica prima e con il confronto di erbario poi.

Le determinazioni riguardanti la frequenza specifica furono praticate con l'impiego di cerchi di 25 cmq di superficie percorrendo le due « riserve » in diagonale e per linee parallele e notando le specie e varietà presenti di volta in volta nelle superfici esplorate.

I dati riportati nelle tabelle I e II riferendosi alla frequenza specifica media di numerose determinazioni eseguite durante la primavera, l'estate e l'autunno non sono l'espressione di una determinata composizione botanica stagionale. Oltre alle specie elencate nelle due tabelle furono riscontrate varie specie a bassissima frequenza delle quali non si è tenuto conto fra cui: *Lotus corniculatus* L. var. *tiberinus* L., *Geranium dissectum* L., *Malva silvestris* L., ecc.

Nel prato naturale di collina (riserva Condotti I), esposto a ponente, le frequenze specifiche più elevate (tabella I) si sono avute per *Lolium perenne* L., *Medicago hispida* L. var. *denticulata* (W.) Fiori, *Trifolium nigrescens* Viv., *Silene nocturna* L., *Gaudinia fragilis* P.B., *Trifolium repens* L. Seguono per la frequenza abbastanza elevata: *Vulpia ligustica* Lk., *Medicago orbicularis* Bert. var. *cuneata* (J. Woods) Fiori, *Lotus angustissimus* L. var. *alatus* Somm., *Foeniculum vulgare* Mill.

Tabella I

Frequenza delle singole specie botaniche nel prato naturale di collina (riserva Condotti I)

Famiglia	Specie	Frequenza
Graminaceae	*Trisetum paniceum* Pers.	10 %
»	*Avena sativa* L. *barbata* (Pott) Fiori	7 %
»	*Gaudinia fragilis* P. B. *typica* Fiori	73 %
»	*Dactylis glomerata* L.	16 %
»	*Poa trivialis* L. *vulgaris* Rchb.	23 %
»	*Vulpia ligustica* Lk.	36 %
»	*Lolium perenne* L.	96 %
»	*Hordeum bulbosum* L.	16 %
Polygonaceae	*Rumex pulcher* L. *typicum* Fiori	3 %
Caryophyllaceae	*Silene nocturna* L. *neglecta* (Ten.) Fiori	82 %
»	*Tunica prolifera* Scop.	7 %
Leguminosae	*Medicago orbicularis* Bert. *cuneata* (J. Woods) Fiori	36 %
»	*Medicago hispida* Gaertn. *denticulata* (W.) Fiori	89 %
»	*Trifolium pratense* L.	3 %
»	*Trifolium resupinatum* L. *typicum* Fiori	3 %
»	*Trifolium nigrescens* Viv. *typicum* Fiori	89 %
»	*Trifolium repens* L.	60 %
»	*Lotus angustissimus* L. *typicus* Fiori	36 %
»	*Scorpiurus muricata* L. *subvillosa* (L.) Fiori	7 %
Umbelliferae	*Tordylium apulum* L.	10 %
»	*Foeniculum vulgare* Mill. *piperitum* (Sweet) Fiori	40 %
Geraniaceae	*Geranium dissectum* L.	16 %
»	*Linum usitatissimum* L. *angustifolium* (Huds.) Fiori	10 %
Malvaceae	*Malva silvestris* L. *typica* Fiori	3 %
Borraginaceae	*Echium vulgare* L. *pustulatum* (S. et S.) Fiori	36 %
Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis* L. *typicus* Fiori	13 %
Labiatae	*Salvia virgata* Jacq.	13 %
»	*Satureja Calamintha* Scheele	10 %
Plantaginaceae	*Plantago lanceolata* L.	10 %
Rubiaceae	*Sherardia arvensis* L. *typica* Fiori	20 %
Campanulaceae	*Campanula rapunculus* L.	7 %
Compositae	*Chrysanthemum Myconis* L. *typicum* Fiori	96 %
»	*Anthemis segetalis* Ten.	40 %
»	*Silybum Marianum* Gaertn.	16 %
»	*Crepis vescicaria* L. *typica* Fiori	3 %
»	*Crepis neglecta* L. *cernua* (Ten.) Fiori	23 %

var. *piperitum* (Sweet) Fiori, *Echium vulgare* L., *Sherardia arvensis* L., *Crepis neglecta* L.

Fra le buone essenze foraggere furono inoltre rilevate con frequenze non elevate: *Dactylis glomerata* L., *Hordeum bulbosum* L., *Scorpiurus muricata* L.

Notevole il fatto di aver riscontrato, nel prato naturale di collina in esame, la massima frequenza per il *Lolium perenne* L., graminacea assai

pregevole, che presenta pure la massima frequenza nei prati naturali settentrionali nei quali spesso predomina.

Nel prato naturale di pianura (riserva S. Janni IV), esposto a levante si è riscontrata pure (tabella II) la massima frequenza per il *Lolium perenne* L.; seguono per intensità di frequenza: *Poa trivialis* L., *Trifolium nigrescens* Viv., *Trifolium resupinatum* L., *Ranunculus bulbosus* L. *Aleae* (Wk.) Fiori, *Hordeum bulbosum* L., ecc.

Tabella II

Frequenza delle singole specie botaniche nel prato naturale di pianura (riserva S. Janni IV)

Famiglia	Specie	Frequenza
Graminaceae	*Gaudinia fragilis* P. B. *typica* Fiori . . .	4 %
»	*Dactylis glomerata* L.	6 %
»	*Poa trivialis* L. *typica* Fiori	80 %
»	*Bromus hordaceus* L.	32 %
»	*Lolium perenne* L.	98 %
»	*Hordeum bulbosum* L.	42 %
»	*Hordeum murinum* L.	6 %
Polygonaceae	*Rumex Hydrolapathum* Huds.	38 %
»	*Polygonum romanum* Jacq.	2 %
Caryophyllaceae	*Cerastium glomeratum* Thuill.	10 %
Cruciferae	*Capsella Bursa-pastoris* Medic.	4 %
Ranunculaceae	*Ranunculus bulbosus* L. *Aleae* (Wk.) Fiori	52 %
Leguminosae	*Medicago orbicularis* Bert. *cuneata* (J. Woods) Fiori	10 %
»	*Medicago hispida* Gaertn. *denticulata* (W.) Fiori	68 %
»	*Trifolium pratense* L.	12 %
»	*Trifolium squarrosum* L.	4 %
»	*Trifolium resupinatum* L. *typicum* Fiori .	68 %
»	*Trifolium nigrescens* Viv. *typicum* Fiori	80 %
Umbelliferae	*Tordylium apulum* L.	18 %
Geraniaceae	*Geranium dissectum* L.	32 %
Malvaceae	*Malva silvestris* L. *typica* Fiori	4 %
Euphorbiaceae	*Euphorbia helioscopia* L.	6 %
Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis* L. *typicus* Fiori . .	28 %
Scrophulariaceae	*Veronica* sp.	12 %
Labiatae	*Sideritis romana* L.	2 %
»	*Salvia virgata* Jacq.	8 %
Verbenaceae	*Verbena officinalis* L.	4 %
Plantaginaceae	*Plantago lanceolata* L.	4 %
Rubiaceae	*Sherardia arvensis* L. *typica* Fiori . . .	14 %
Compositae	*Bellis perennis* L.	24 %
»	*Chrysanthemum Myconis* L. *typica* Fiori .	14 %
»	*Anthemis segelatis* Ten.	6 %
»	*Centaurea Calcitrapa* L.	10 %
»	*Crepis* spp.	22 %

Lo studio della composizione botanica, sia per il prato naturale di collina (riserva Condotti I) che per il prato naturale di pianura (riserva S. Janni IV), fu completato con le determinazioni ponderali delle essenze appartenenti a ciascuna famiglia botanica, allo stato fresco e sulla sostanza seccata in stufa a 100° C.

I valori ottenuti, risultanti dai numerosi prelevamenti fatti (qli 14,55 circa di sostanza verde) mostrano che nel prato naturale di collina (tabella III) la produzione foraggera risultò rappresentata, durante la stagione invernale (16 febbraio 1951), per il 70 % in sostanza secca da Graminacee, per il 13,66 % da Leguminose per il 16,34 % da essenze appartenenti in quantità minime alle altre famiglie botaniche prese in esame con la sola eccezione delle Composite che vi figurano nella pro-

Tabella III

Rapporto ponderale delle essenze appertenenti a ciascuna famiglia botanica in tre successivi rilevamenti operati sul prato naturale di collina (riserva Condotti I)

Famiglie	Prato naturale di collina (riserva Condotti I)			
	16 febbraio 1951		2 aprile 1951	
	media di 3 determinazioni		media di 3 determinazioni	
	Sostanza fresca	Sostanza secca	Sostanza fresca	Sostanza secca
Graminaceae	57,66	69,99	14,83	21,74
Leguminosae	10	13,67	20,67	26,49
Cyperaceae	—		—	
Polygonaceae	0,62		4,08	
Caryophyllaceae . .	0,32		6,78	
Cruciferae	—		0,82	
Ranunculaceae . . .	—		—	
Rosaceae	0,04		0,16	
Umbelliferae	1,05		0,61	
Geraniaceae	0,07		1,12	
Euphorbiaceae . . .	—		0,52	
Primulaceae	0,05		0,48	
Borraginaceae . . .	—	16,34	0,26	51,77
Convolvulaceae . .	—		0,06	
Labiatae	—		0,92	
Verbenaceae	—		—	
Plantaginaceae . .	0,15		0,22	
Rubiaceae	1,06		0,98	
Compositae	4,91		30,83	
Varie	1,39		4,80	
Stecchi	9,17		2,22	
Perdita	13,56		9,64	

Tabella IV

Rapporto ponderale delle essenze appartenenti a ciascuna famiglia botanica in tre successivi rilevamenti operati sul prato naturale di pianura (riserva S. Janni IV)

Famiglie	Prato naturale di pianura (riserva S. Janni IV)			
	2 aprile 1951		7 maggio 1951	
	da 1 determinazione		media di 3 determinazioni	
	Sostanza fresca	Sostanza secca	Sostanza fresca	Sostanza secca
Graminaceae	42,50	59,89	58,35	69,27
Leguminosae	11,25	6,28	7,88	6,79
Cyperaceae	0,06		—	
Polygonaceae	0,42		0,29	
Caryophyllaceae	0,31		0,56	
Cruciferae	0,10		—	
Ranunculaceae	—		3,80	
Rosaceae	—		—	
Umbelliferae	0,08		0,19	
Geraniaceae	0,32		0,42	
Euphorbiaceae	—		—	
Primulaceae	0,21		0,41	
Borraginaceae	—	33,83	—	23,94
Convolvulaceae	—		0,91	
Labiatae	2,18		1,14	
Verbenaceae	—		0,65	
Plantaginaceae	0,51		0,11	
Rubiaceae	—		0,36	
Compositae	26,00		20,36	
Varie	6,75		0,13	
Stecchi	1,69		0,15	
Perdita	7,62		4,39	

porzione di circa il 5 %. All'inizio della primavera (2 aprile 1951) si ebbe invece un forte abbassamento dei valori percentuali riguardanti le Graminacee, un sensibile aumento per le Leguminose ed un fortissimo aumento per le Composite.

Le osservazioni fatte per il prato naturale di pianura riguardano unicamente la produzione primaverile della cotica erbosa. In due successive determinazioni fatte a circa un mese di distanza (il 2 aprile ed il 7 maggio 1951) le Graminacee mantennero, in relazione alla differente natura della cotica erbosa e della giacitura del terreno, un forte predominio sulle altre foraggere seguite dalle Composite e dalle Leguminose.

Nel complesso i risultati ottenuti sia per il prato naturale di collina che per il prato naturale di pianura mostrano che il contributo

dato dalle Graminacee, dalle Leguminose e dalle Composite alla produzione foraggera della cotica erbosa dei prati naturali oggetto di studio supera di gran lunga la produzione foraggera delle essenze appartenenti alle altre famiglie botaniche.

3. - Produttività della cotica erbosa

La produttività foraggera del prato naturale delle due « riserve » precedentemente citate, fu desunta dalla raccolta del foraggio operata periodicamente, a mezzo di accurata falciatura a mano, su parcelle di mq 50 di superficie esattamente delimitate da recinzione permanente con rete metallica per impedire il danneggiamento da parte del bestiame pascolante sulla restante superficie delle riserve.

Nell'annata agraria 1951-52 le esperienze continuarono, come già accennato, su altre « riserve » della sede sperimentale con parcelle non più della superficie di mq 50, ma di mq 100.

Per tutta la durata delle esperienze le parcelle in numero di tre per ciascuna « riserva » furono distribuite in modo da rispecchiare le condizioni medie della cotica delle riserve in rapporto alla giacitura dell'esposizione ed alla composizione floristica.

La raccolta fu operata di volta in volta in coincidenza con l'inizio di nuovi turni di pascolamento delle « riserve » avendo cura di operare a mano, in prossimità del colletto, il taglio dell'erba a mezzo di piccola falce, onde avvicinarsi il più possibile alla stessa utilizzazione dell'erba che si ha nel pascolamento.

Il metodo da noi seguito per la determinazione della produttività del prato naturale non è esente da mende. Soprattutto perchè non si tiene conto dei rapporti che intercedono fra animali pascolanti e cotica erbosa del prato in relazione alla appetibilità delle varie essenze, all'azione fertilizzante esercitata dagli escrementi solidi e liquidi, ecc. Ma è noto che nessuno dei metodi finora proposti per la determinazione della produttività dei prati naturali e dei pascoli (compreso quello basato sulla valutazione della produzione animale nel periodo del pascolamento altra volta da noi adottato *) si può ritenere perfetto e che il metodo della recinzione per l'isolamento di aree figura fra i migliori.

---

* Petrucci, E. Ricerche sulla produttività dei pascoli della campagna romana. L'effetto della concimazione azotata con impiego di calciocianamide sulla produzione sulla composizione chimica e sul valore nutritivo dell'erba. *Nuovi Annali dell'Agricoltura*, Roma, 1938, pp. 349-365.

La produzione dei prati naturali oggetto di studio, fu rilevata nel periodo autunno-invernale con una sola raccolta di foraggio, eseguita verso la fine di dicembre, in concomitanza con la immissione del bestiame nei prati e nel periodo primaverile-estivo con due o tre raccolte, successivamente in aprile e maggio-luglio, a seconda dell'andamento climatico stagionale. Alla produzione foraggera autunno-vernina direttamente rilevata non si è ritenuto opportuno di applicare coefficienti arbitrari di diminuzione del peso per una pretesa esatta valutazione della quantità di erba effettivamente usufruita dal bestiame con il pascolamento dato che, per tutta la durata (20 giorni) degli esperimenti di digeribilità di cui si dirà più avanti nessun residuo di erba non consumata fu lasciato dai soggetti in esperimento.

I dati riportati nella tabella V per la produttività autunnale del prato naturale di collina, nel 1950, mostrano che, in relazione alla differente ubicazione nel prato stesso, la produttività delle tre parcelle, riferita a sostanza secca, non fu uniforme. Essa risulta decisamente inferiore nelle due parcelle ubicate in pendio probabilmente per effetto della erosione del terreno provocata dallo scorrimento delle acque e per la differente esposizione.

In valore assoluto la produttività foraggera media del prato naturale in esame (qli 7,60 di sostanza secca per ha) risulta bassa: appena un terzo della produttività che normalmente si ottiene nel periodo autunnale da un buon erbaio autunno-vernino di orzo ed avena seminato alle prime piogge di settembre e falciato alla distanza di appena 50-60 giorni dalla semina.

Il rapporto ponderale botanico accusa, inoltre, un forte predominio delle essenze varie (Crocifere, Composite, Ombrellifere, ecc.) rispetto alle Graminacee ed alle Leguminose che complessivamente vi figurano in percentuale minore.

Nell'annata agraria 1951-52 la produttività autunno-invernale del prato naturale di collina fu rilevata nelle nuove parcelle da mq 100 ciascuna ubicate nelle « riserve » Vitellara III di ha 5,6 e nella parte collinare della riservola Condotti di ha 5.

I dati riportati nella tabella VI, mostrano che pur presentandosi la produttività (qli 9,93 di sostanza secca per ha) alquanto superiore alla produttività rilevata nell'annata precedente, non cessa di essere bassa se si tiene conto dell'andamento climatico stagionale più favorevole. Il rapporto ponderale botanico accusò anche in questo secondo rilevamento un valore assai basso per le Leguminose e valori presso a poco uguali per le Graminacee e per le essenze diverse.

Produttività autunno-invernale del prato naturale di collina (riserva Condotti I) nel 1950

Denominazione delle parcelle	Giacitura del terreno	Data della raccolta	Produzione totale per ha			Rapporto ponderale botanico			Sostanza secca totale dei gruppi					
			Foraggio fresco	Sostanza secca					Graminacee		Leguminose		Essenze varie	
				%	Totale	Graminacee	Leguminose	Essenze varie	Sostanza secca %	Totale qli	Sostanza secca %	Totale qli	Sostanza secca %	Totale qli
			qli		qli	%	%	%						
Parcella n. 1	Leggero pendìo, esposizione sud	20-XII-1950	21,40	21,90	4,70	34	7	59	25,45	1,85	20,12	0,30	16 —	2,02
Parcella n. 2	Sommità collina pianeggiante	20-XII-1950	74,70	15,82	11,82	38	9	53	16,97	4,82	18,30	1,23	14,90	5,90
Parcella n. 3	Pendìo, esposizione nord	20-XII-1950	24,90	25,22	6,28	23	7	70	25,20	1,44	19,72	0,34	25,88	4,51
		Media . .	**40,33**	—	**7,60**	—	—	—	—	**2,70**	—	**0,62**	—	**4,14**

Produttività autunno-invernale del prato di collina (riserva Vitellara III - riservola Condotti) nell'annata agraria 1951-1952 *TABELLA VI*

Denominazione delle parcelle		Giacitura del terreno	Data della raccolta	Produzione foraggio per ha			Rapporto ponderale botanico			Sostanza secca dei gruppi botanici per ha					
Riserva	N. parcella			Foraggio fresco	Sostanza secca					Graminacee		Leguminose		Essenze varie	
					%	Totale	Graminacee	Leguminose	Essenze varie	Sostanza secca %	Totale qli	Sostanza secca %	Totale qli	Sostanza secca %	Totale qli
				qli		qli	%	%	%						
Riservola Condotti	2	Pendìo, esposizione sud	15-XII-1951	42,60	21,05	8,97	44	1	55	24,71	4,63	20,44	0,09	17,36	4,07
Vitellara III . . .	3	Pendìo, leggero, esposizione nord-ovest	15-XII-1951	64,10	13,66	8,75	48	5	47	18,32	5,64	16,78	0,54	11,44	3,44
Vitellara III . . .	4	Pendìo, leggero, esposizione ovest	15-XII-1951	68,30	17,70	12,09	16	19	65	20,05	2,19	14,59	1,89	13,38	5,94
			Media . . .	**58,33**	—	**9,93**	—	—	—	—	**4,15**	—	**0,84**	—	**4,48**

La produttività foraggera autunnale del prato naturale di pianura (riserva S. Janni IV) nella annata agraria 1950-51 risultò complessivamente (tabella VII) circa il doppio (qli 14,65 di sostanza secca per ha) della produttività rilevata per il prato naturale di collina, pur restando sensibilmente inferiore all'accennata produzione media autunnale dei buoni erbai autunno-vernini della regione.

Anche per il prato naturale di pianura (tabella VII) si osservarono differenze sensibili di produttività fra una parcella e l'altra attribuibili a differenze di densità e di associazioni botaniche della cotica erbosa da un punto all'altro del prato, essendosi tenuto conto di ciò nella ubicazione delle parcelle recintate.

Il rapporto ponderale botanico mise in evidenza il predominio delle Graminacee sulle altre essenze foraggere e praticamente non fu rilevata la presenza di Leguminose nello sfalcio autunnale trattandosi di un prato naturale assai vecchio (circa 30 anni).

Nell'annata agraria 1951-52 la produttività autunno-invernale del prato naturale di pianura fu rilevata nelle nuove parcelle di mq 100 ciascuna, ubicate nelle « difese » S. Janni I, Pereto V e parte piana della riservola Condotti (tabella VIII).

Pur trattandosi di « difese » differenti da quelle esplorate nelle annate precedenti la produttività non presentò differenze sostanziali rispetto alla produttività delle prime ed altrettanto può dirsi per il rapporto ponderale botanico, se si eccettua il più accentuato predominio delle Graminacee.

La produttività primaverile-estiva del prato naturale di collina (riserva Condotti I) risultò assai più elevata (tabella IX) della produttività autunnale. In media circa qli 48 di sostanza secca per ha.

Le differenze di produttività fra le tre parcelle risultano notevoli anche se di entità espressa in percentuale inferiore a quelle notate per la produttività autunno-invernale. Dei tre sfalci operati ad epoca diversa in ciascuna parcella la produzione massima si ebbe nello sfalcio operato in maggio, mentre lo sfalcio ritardato a luglio fornì quantitativi molto bassi di foraggio malgrado le non comuni precipitazioni avutesi in giugno.

Il rapporto ponderale botanico accusò, come per lo sfalcio autunnale, il predominio nel prodotto verde delle essenze varie sulle Graminacee e sulle Leguminose singolarmente considerate, ma complessivamente il peso delle essenze appartenenti a queste due famiglie espresso in sostanza secca superò nettamente il peso delle essenze varie. Notevole il fatto che le Leguminose foraggere quasi assenti nello sfalcio autunno-

Tabella VII

Produttività autunno-invernale del prato naturale di pianura (riserva S. Janni IV) nell'annata agraria 1950-1951

Denominazione delle parcelle	Giacitura del terreno	Data della raccolta	Produzione per ha			Rapporto ponderale botanico			Sostanza secca totale per ha dei gruppi botanici					
				Sostanza secca					Graminacee		Leguminose		Essenze varie	
			Foraggio fresco	%	Totale	% Graminacee	% Leguminose	% Essenze varie	Sostanza secca %	Totale qli	Sostanza secca %	Totale qli	Sostanza secca %	Totale qli
			qli		qli									
Parcella n. 1	Piano	20-XII 1950	136,60	15,61	21,33	59 —		41 —	13,15	11,80			15,64	9,53
Parcella n. 2	Piano	20-XII-1950	48 —	20,98	10,07	57,60		42,40	52,02	6,72			17,02	3,35
Parcella n. 3	Piano	20-XII-1950	51 —	24,57	12,53	43 —		57 —	27,01	6,37	—	—	19,64	6,16
		Media . . .	**78,53**	—	**14,65**		—	—	—	**8,29**	—	—	—	**6,36**

Tabella VIII

Produttività autunno-invernale del prato di pianura (riservola Condotti, S. Janni I, Pereto V) nell'annata agraria 1951-1952

Denominazione delle parcelle		Giacitura del terreno	Data della raccolta	Produzione foraggio per ha			Rapporto ponderale botanico			Sostanza secca totale dei gruppi botanici per ha					
					Sostanza secca					Graminacee		Leguminose		Essenze varie	
Riserva	N. parcella			Foraggio fresco	%	Totale	% Graminacee	% Leguminose	% Essenze varie	Sostanza secca %	Totale qli	Sostanza secca %	Totale qli	Sostanza secca %	Totale qli
				qli		qli									
Riservola Condotti	1	Piano	15-XII-1951	104,20	16,87	17,56	72 —	2 —	26 —	19,05	14,29	17,68	0,37	14,26	3,86
S. Janni I	5	Piano	15-XII-1951	82 —	18,42	15,10	88 —	4	8 —	19,41	14,01	19,42	0,64	14,76	0,93
Pereto V	6	Piano	15-XII-1951	25 60	27,34	6,10	79 —	3 —	18	28,25	5,71	23'15	0,17	17,84	0,82
			Media . . .	**70,60**	—	**12,92**	—	—	—	—	**11,33**	—	**0,39**	—	**1,87**

Tabella IX

Produttività primaverile-estiva del prato di collina (riserva Condotti I) nelle annate 1949-1950; 1950-1951

Denominazione delle parcelle	Giacitura del terreno	Data della raccolta	Produzione foraggio per ha			Rapporto poderale botanico			Sostanza secca totale dei grupppi botanici per ha					
				Sostanza secca					Graminacee		Leguminose		Essenze varie	
			Foraggio fresco	%	Totale	Graminacee	Leguminose	Essenze varie	Sostanza secca	Totale	Sostanza secca	Totale	Sostanza secca	Totale
			qli		qli	%	%	%	%	qli	%	qli	%	qli
Parcella n. 1	Leggero pendìo, esposizione sud	1-IV-1950	59,60	19,84	11,83	33,50	22,50	44 -	21,57	4,31	23,35	3,13	15,82	4,15
		2-IV-1951	31,20	15,43	4,81	9,66	22,73	67,61	22,81	0,69	20,48	1,45	16,88	3,56
		22-V-1950	157,10	22,91	36 —	21 —	45,30	33 —	30,48	10,46	23,82	17,55	14,59	8,02
		7-V-1951	147,92	22,96	33,96	24,25	31,45	44,30	31,69	11,29	28,19	13,11	19,38	12,81
		11-VII-1950	5,20	32,88	1,71	15 —	—	85 —	54,72	0,46	—	—	26,84	1,25
		7-VII-1951	7,80	36,58	2,85	28 —	—	72 —	53,74	1,17	—	—	21,79	1,22
	Totale medio per anno . . .		204,41	—	45,58	—	—	—	—	14,19	—	17,82	—	15,51
Parcella n. 2	Sommità collina pianeggiante	1-IV-1950	106,50	17,36	18,48	37 —	22 —	41 —	23,15	8,32	21,73	4,69	13,15	5,34
		2-IV-1951	63,20	14,27	9,02	29,21	21,91	48,88	20,49	3,78	17,71	2,45	14,70	4,54
		22-V-1950	152 —	20,71	31,48	17,50	31,70	50,80	28,65	7,97	20,14	10,20	16,32	13,25
		7-V-1951	192,80	21,52	41,49	28,10	24,20	47,70	29,79	16,14	21,56	10,06	19,41	17,85
		11-VII-1950	16,30	33,68	5,49	8 —	—	92 —	50,40	0,81	—	—	25,95	4,64
		7-VII-1951	30,80	38,21	11,71	23 —	—	77 —	47,03	3,33	—	—	26,58	6,30
	Totale medio per anno . . .		280,80	—	58,83	—	—	—	—	20,17	—	13,70	—	25,96
Parcella n. 3	Pendìo, esposizione nord	1-IV-1950	191,40	15,76	30,17	13,80	52,40	33,80	20,39	5,53	15,24	15,53	13,57	8,98
		2-IV-1951	44,80	16,78	7,52	10,90	24,53	64,57	20,86	1,02	20,02	2,20	17,14	4,96
		16-VI-1950	19,20	31,11	6,24	31 —	12 —	57 —	44,99	2,68	54,76	1,26	20,74	2,27
		7-V-1951	117,50	27,64	32,48	23,80	55,75	20,45	31,90	8,92	25,31	16,58	21,44	5,15
		7-VII-1951	7,40	47,70	3,53	31 —	—	69 —	55,99	1,28	—	—	28,78	1,47
	Totale medio per anno . . .		190,15	—	39,97	—	—	—	—	9,71	—	17,58	—	11,41
	Produzione media annuale . . .		**225,12**	—	**48,12**	—	—	—	—	**14,69**	—	**16,43**	—	**17,63**

invernale ricomparvero nello sfalcio primaverile-estivo in proporzione quasi uguale alle Graminacee.

Nell'annata agraria 1951-52 la produttività primaverile-estiva del prato naturale di collina rilevata nelle nuove parcelle di mq 100 ciascuna delle « riserve » Vitellara III e riservola Condotti (tabella X) risultò alquanto inferiore alla produttività rilevata nelle annate precedenti (tabella IX).

La produttività foraggera primaverile-estiva del prato naturale di pianura (riserva S. Janni IV) pur risultando (tabella XI) assai più elevata (qli 46 di sostanza secca per ha) della produttività autunnale, restò lievemente inferiore alla produttività riscontrata nelle medesime annate agrarie per il prato naturale di collina. Questa differenza che a prima vista può sembrare in un certo senso paradossale è riconducibile a condizioni differenti di cotica erbosa, di fertilità e di spessore dello strato attivo del terreno.

Nell'annata agraria 1951-52 la produttività primaverile-estiva del prato naturale di pianura rilevata in parcelle da mq 100 ciascuna nelle « riserve » S. Janni I, Pereto V e parte piana della riservola Condotti, si presentò sensibilmente inferiore a quella riscontrata nelle annate precedenti in relazione soprattutto all'andamento siccitoso della stagione primaverile.

Nel complesso, anche se nell'annata agraria 1951-52 le riserve esplorate furono differenti da quelle esplorate nelle annate precedenti, i risultati ottenuti sono sufficientemente concordanti con quelli registrati nelle due annate agrarie precedenti (tabella XIII) e come tali danno un quadro attendibile della produttività dei prati naturali della zona.

Esprimendo, in maniera più razionale, la produttività in termini di energia netta si ha, in base ai dati sperimentali ottenuti (tabelle XIX e XX), di cui si dirà più appresso, che il valore nutritivo della produzione foraggera media autunno-invernale durante il triennio 1949-50, 1950-51, 1951-52 (tabella XIII) si è aggirato per il prato naturale di collina intorno ad Unità amido 488.9 e per il prato naturale di pianura intorno ad Unità amido 733.1, per ha.

Il valore nutritivo della produzione foraggera media durante il periodo primaverile-estivo si è invece aggirato, in media, intorno ad Unità amido 2225.8 per il prato naturale di collina ed Unità amido 1856.7 per il prato naturale di pianura.

Tabella X

Produttività primaverile-estiva del prato di collina (riservola Condotti, Vitellara III) nell'annata agraria 1951-1952

Denominazione delle parcelle		Giacitura del terreno	Data della raccolta	Produzione foraggio per ha			Rapporto ponderale botanico			Sostanza secca totale dei gruppi botanici per ha					
					Sostanza secca					Graminacee		Leguminose		Essenze varie	
Riserva	N. parcella			Foraggio fresco	%	Totale	Graminacee	Leguminose	Essenze varie	Sostanza secca	Totale	Sostanza secca	Totale	Sostanza secca	Totale
				qli		qli	%	%	%	%	qli	%	qli	%	qli
Riservola Condotti	2	Pendìo, esposizione sud	16-IV-1952	163,25	17,47	28,62	36	16	48 —	18,42	10,82	15,91	4,15	13,72	10,75
			24-V-1952	33,85	29,33	9,93	61,22	36,73	2,05	31,21	6,47	29,12	3,62	17,64	0,12
			9-VII-1952	7,65	43,83	3,35	84,75	—	15,25	47,25	3,06	—	—	28,09	0,33
			Totale . . .	204,75	—	41,90	—	—	—	—	20,35	—	7,77	—	11,20
Vitellara III . . .	3	Pendìo leggero, esposizione nord-ovest	16 IV-1952	133,75	16,19	21,65	42 —	26	32	21,85	12,27	14,58	5,07	12,13	5,19
			24-V-1952	45,25	31,89	14,43	34,69	8,16	57,15	37,50	5,89	27,79	1,02	24,13	6,24
			9-VII-1952	11,35	48,34	5,49	67,80	30,51	1,69	53,80	4,14	34,33	1,19	24,08	0,05
			Totale . . .	190,35	—	41,57	—	—	—	—	22,30	—	7,28	—	11,48
Vitellara III . . .	4	Pendìo leggero, esposizione nord-ovest	16-IV-1952	124,75	15,68	19,59	16 —	19	65	20,05	4	14,59	3,46	13,38	10,85
			24-V 1952	25,50	22,66	5,78	10,41	16,66	72,93	36,95	0 98	28,84	1,23	19,98	3,72
			9-VII-1952	6,35	47,43	3,01	67,79	28,82	3,39	51,62	2,22	36,22	0,66	30,68	0,07
			Totale . . .	156,60	—	28,35	—	—	—	—	7,20	—	5,35	—	14,64
		Produzione media annuale . . .		**183,90**	—	**37,27**	—	—	—	—	**16,61**	—	**6,80**	—	**12,44**

Produttività primaverile-estiva del prato di pianura (riserva S. Janni IV) nelle annate agrarie 1949-1950 e 1950-1951

Denominazione della parcelle	Giacitura del terreno	Data della raccolta	Produzione foraggio per ha			Rapporto ponderale botanico			Sostanza secca totale dei gruppi botanici per ha					
				Sostanza secca					Graminacee		Leguminose		Essenze varie	
			Foraggio fresco	%	Totale	Graminacee	Leguminose	Essenze varie	Sostanza secca	Totale	Sostanza secca	Totale	Sostanza secca	Totale
			qli		qli	%	%	%	%	qli	%	qli	%	qli
Parcella n. 1	Piano	1-IV-1950	50,40	18,91	9,53	48 —	12 —	40 —	22,15	5,33	25,16	1,51	17,43	3,59
		2-IV-1951	71 —	18,85	13,38	55,33	7,11	37,56	20,02	7,86	15,10	0,76	14,62	3,99
		22-V-1950	151,20	24,73	37,39	38,30	42,50	19,20	31,83	19,23	21,57	14,30	12,63	3,81
		7-V-1951	122 —	18,46	22,52	67,42	1,71	30,87	20,92	17,21	14,99	0,31	14,44	5,44
		11-VII-1950	31,10	33,25	10,34	32 —	—	68 —	43,15	3,75	—	—	25,62	6,53
		7-VII-1951	90 —	16,82	33,64	32 —	—	68 —	44,80	12,99		—	29,44	18,01
Totale medio per anno . . .			257,85	—	63,40	—	—	—	—	33,16	—	8,44	—	20,59
Parcella n. 2	Piano	29-IV 1950	174 —	17,36	30,21	49,30	18,50	32,20	21,26	18,53	14,83	4,87	11,95	6,80
		2-IV-1951	15,40	24,21	3,72	54,40	4,15	41,45	24,17	2,07	20,69	0,13	20,52	1,31
		16-VI-1950	28,20	24,32	6,86	33 —	11 —	56 —	32,31	3,16	23,66	0,75	17,63	2,92
		7-V-1951	102,32	19,57	20,02	58,50	5,98	35,52	22,56	13,50	18,32	1,12	15,75	5,72
		7-VII-1951	59,32	38,41	22,78	33 —	—	67 —	44,35	8,67	—	—	32,24	12,81
Totale medio per anno . . .			189,62	—	41,79	—	—	—	—	22,96	—	3,43	—	14,78
Parcella n. 3	Piano	29-IV-1950	124 -	16,89	20,94	53,30	20 —	26,70	23,37	13,31	13,21	3,24	13,34	4,37
		2-IV-1951	27,40	21,04	5,76	44,62	11,81	43,57	29,40	3,59	16,22	0,52	20,42	2,44
		16-VI-1951	20,60	24,22	4,99	22 —	7 —	71 —	32,22	1,58	23,22	0,35	18,20	3,05
		7-V-1951	136,02	17,53	23,84	55,75	16,85	27,40	20,59	15,61	13,93	3,19	13,77	5,13
		7-VII-1951	38,66	36,29	14,03	46 —	6 —	48 —	43,48	7,73	52,27	1,21	29,72	5,52
Totale medio per anno . . .			173,34	—	34,78	—	—	—	—	20,91	—	4,25	—	10,25
Produzione media annuale . . .			**206,93**	—	**46,25**	—	—	—	—	**25,67**	—	**5,37**	—	**15,21**

TABELLA XII

Produttività primaverile-estiva del prato di pianura (riservola Condotti, S. Janni I, Pereto V) nell'annata agraria 1951-1952

Denominazione delle parcelle	Giacitura del terreno	Data della raccolta	Produzione foraggio per ha			Rapporto ponderale botanico			Sostanza secca totale dei gruppi botanici per ha					
				Sostanza secca					Graminacee		Leguminose		Essenze varie	
			Foraggio fresco	%	Totale	Graminacee	Leguminose	Essenze varie	Sostanza secca	Totale	Sostanza secca	Totale	Sostanza secca	Totale
			qli		qli	%	%	%	%	qli	%	qli	%	qli
Riservola Condotti 1 .	Piano	16-IV-1952	201,75	15,01	30,28	47 —	11 —	42	20,19	19,14	12,47	2,77	10,58	8,96
		24-V-1952	20,50	28,84	5,91	58,33	35,41	6,26	30,24	3,62	27,47	1,99	24,12	0,31
		9-VII-1952	14,80	42,28	6,26	48,75	3,39	11,86	43,51	5,46	32,55	0,16	24,15	0,42
		Totale . . .	237,05	—	42,45	—	—	—	—	28,22	—	4,92	—	9,69
S. Janni I 5	Piano	16-IV-1952	121,75	15,08	18,36	85 —	5	10 —	17,22	17,82	16,56	1,01	12,95	1,58
		24-V-1952	14,75	33,80	4,98	83 —	—	17 —	37,20	4,55	—	—	20,67	0,52
		9-VII-1952	5,30	45,98	2,44	61,02	—	38,98	47,24	1,52	—	—	36,98	0,76
		Totale . . .	141,80	—	25,78	—	—	—	—	23,89	—	1,01	—	2,86
Pereto V 6	Piano	16-IV-1952	89,25	19,69	17,57	47 —	13 —	40 —	22,86	9,59	29,48	3,42	14,29	5,10
		24-V-1952	18,75	32 —	6 —	72,92	9,37	17,71	36,58	5 —	26,50	0,47	20,30	0,67
		9-VII-1952	8,35	48,33	4,03	66,67	3,71	29,62	51,23	2,85	33,07	0,10	26,22	0,65
		Totale . . .	116,35	—	27,60	—	—	—	—	17,44	—	3,99	—	6,42
Produzione media annuale . . .			**165,06**	—	**31,94**	—	—	—	—	**23,18**	—	**3,30**	—	**6,32**

Tabella XIII

Dati riassuntivi riguardanti la produttività dei prati e pascoli esplorati nelle annate agrarie 1949-1950, 1950-1951 e 1951-1952

Annata agricola	Denominazione	Produttività autunno-invernale					Produttività primaverile-estiva				
		Produzione media annuale foraggio per ha					Produzione media annuale foraggio per ha				
		Foraggio fresco	Sostanza secca	Graminacee	Leguminose	Essenze varie	Foraggio fresco	Sostanza secca	Graminacee	Leguminose	Essenze varie
				Sostanza secca					Sostanza secca		
		qli	qli	qli	qli	qli	qli	qli	qli	qli	qli
1949-50 1950-51	Prato di pianura	78,53	14,65	8,29	—	6,36	206,93	46,25	25,67	5,37	15,25
1952	» » »	70,60	12,92	11,33	0,39	1,87	165,06	31,94	23,18	3,30	6,32
	Media . . .	**74,56**	**13,78**	**9,81**	**0,39**	**4,11**	**185,99**	**39,09**	**24,42**	**4,33**	**10,78**
1949-50 1950-51	Prato di collina	40,33	7,60	2,70	0,62	4,14	225,12	48,12	14,69	16,43	17,63
1952	» » »	58,33	9,93	4,15	0,84	4,48	183,90	37,27	16,61	6,80	12,44
	Media . . .	**49,33**	**8,76**	**3,42**	**0,73**	**4,31**	**154,51**	**42,69**	**15,65**	**11,61**	**15,03**

4. - Composizione chimica

La composizione chimica del foraggio ricavato dai prati naturali, oggetto di studio, venne indagata nel 1950 contemporaneamente ai saggi di produttività. I dati analitici ottenuti si riferiscono pertanto al foraggio ricavato con gli sfalci operati: all'inizio della primavera (1° aprile 1950); in primavera (22 maggio 1950); all'inizio dell'estate (11 luglio 1950); ed all'inizio dell'inverno (20 dicembre 1950).

I valori medî riportati nella tabella XIV per il prato naturale di collina (riserva Condotti I) mostrano un contenuto elevato di protidi grezzi che a partire dallo sfalcio autunno-invernale (21,12 % sulla sostanza secca) si abbassa a circa la metà nello sfalcio estivo. Il contenuto in protidi puri si presenta invece massimo nello sfalcio all'inizio della primavera. Meno sensibili sono le variazioni presentate nei vari sfalci dagli altri componenti, la fibra grezza compresa.

Riferita alla sostanza secca la composizione chimica migliore fu quella dello sfalcio autunno-invernale, ma come risulta dalle prove di produttività la produzione foraggera autunno-invernale è di scarsa entità.

Tabella XIV

Composizione chimica media del foraggio ricavato dal prato naturale di collina (riserva Condotti I) in sfalci praticati nella stagione autunno-invernale e primaverile-estiva

Epoca degli sfalci	Sostanza secca	In 100 di sostanza secca						
		Protidi grezzi	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazotati	Lignina
	%	%	%	%	%	%	%	%
1. – Fine dell'autunno (20 dicembre 1950)	15,82	21,12	14,68	3,11	19,74	15,42	40,61	3,33
2. – Inizio della primavera (1° aprile 1950)	17,36	19,62	17,56	2,08	26,24	12,01	40,05	4,32
3. – Primavera (22 maggio 1950)	20,71	17,50	13,68	2,36	26,82	10,04	43,19	3,85
4. – Inizio dell'estate (11 luglio 1950)	33,68	11,43	10,00	3,11	27,95	10,75	46,76	5,50

Nel foraggio raccolto all'inizio dell'estate si ebbe il contenuto centesimale più basso in protidi e più elevato in fibra grezza pur essendosi avute in giugno buone precipitazioni.

Per il prato naturale di pianura i valori riportati nella tabella XV presentano all'incirca il medesimo andamento dei valori presen-

Tabella XV

Composizione chimica media del foraggio ricavato dal prato naturale di pianura (riserva S. Janni IV) in sfalci praticati nella stagione autunno-invernale e primaverile-estiva

Epoca degli sfalci	Sostanza secca	In 100 di sostanza secca						
		Protidi grezzi	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazotati	Lignina
	%	%	%	%	%	%	%	%
1. – Fine dell'autunno (20 dicembre 1950)	15,61	19,56	15,00	5,27	24,03	12,50	38,64	3,03
2. – Inizio della primavera (1° aprile 1950)	18,91	14,22	7,37	2,14	30,76	10,77	42,21	3,05
3. – Primavera (22 maggio 1950)	24,73	14,75	12,25	1,93	30,18	10,33	42,81	3,13
4. – Inizio dell'estate (11 luglio 1950)	33,25	11,87	10,06	3,91	24,57	12,67	46,98	5,55

tati per la composizione chimica del prato naturale di collina e cioè il foraggio più ricco di principî nutritivi — rapportati a 100 di sostanza secca — appare quello raccolto alla fine dell'autunno ed il più povero quello raccolto all'inizio dell'estate.

Confrontando i dati analitici riportati nelle due tabelle la composizione centesimale del foraggio del prato di collina risulta alquanto superiore alla composizione centesimale del foraggio del prato di pianura, soprattutto per il contenuto più elevato in protidi. Ciò va messo in relazione ai risultati ottenuti con l'analisi ponderale botanica (tabelle X e XI) che accusò nel prato naturale di pianura un forte predominio delle Graminacee rispetto alle Leguminose, mentre negli sfalci primaverili-estivi del prato naturale di collina la differenza in sostanza secca fra peso delle Graminacee e delle Leguminose risultò di scarsa entità.

5. - Digeribilità e valore nutritivo del foraggio ricavato dai prati naturali studiati

La digeribilità del foraggio ricavato alla fine dell'autunno dal prato naturale di pianura venne sperimentata su tre montoni, con la tecnica abitualmente seguìta nell'Istituto, nel periodo 1-9 gennaio 1948, preceduto da un periodo preparatorio della medesima durata. Successivamente nel periodo 22 gennaio-1° febbraio 1948, preceduto anch'esso da un periodo preparatorio di uguale durata, venne sperimentata sui medesimi soggetti la digeribilità del foraggio prodotto dal prato naturale di collina *.

Pur trattandosi di annata differente (1947-48) la composizione chimica media del foraggio consumata giornalmente dai soggetti in esperimento, nei periodi indicati, risultò rapportabile, sia per il foraggio ottenuto dal prato naturale di pianura che per il foraggio ricavato dal prato naturale di collina, alla composizione chimica riscontrata per entrambi nell'autunno del 1950 e nella primavera del 1951.

I dati riportati nella tabella XVI per il foraggio proveniente dal prato naturale di pianura confrontati con i dati riportati nella tabella XV mostrano, infatti, che la composizione chimica del foraggio impiegato nel 1948 nelle esperienze di digeribilità risulta pienamente rapportabile alla composizione chimica del foraggio ricavato dal prato na-

---

* L'esposizione completa dei dati riguardanti le esperienze di digeribilità ha formato oggetto di altro lavoro in corso di pubblicazione su questi *Annali*.

Tabella XVI

Composizione chimica media del foraggio di prato naturale di pianura e di collina impiegato nelle esperienze di digeribilità

Provenienza del foraggio	Sostanza secca %	In 100 di sostanza secca: Protidi grezzi (N × 6,25) %	Protidi puri %	Lipidi grezzi %	Fibra grezza %	Ceneri %	Estrattivi inazotati %	Lignina %
1 – Prato naturale di pianura (falciato da 1° al 9 gennaio 1948)	25,51	14,76	13,31	3,26	30,52	12,86	38,60	4,20
2. – Prato naturale di collina (falciato dal 22 gennaio al 1° febbraio 1948)	14,48	20,18	15,43	3,48	23,88	15,39	37,07	2,14

turale di pianura all'inizio della primavera (1° aprile 1950) ed in primavera (22 maggio 1950), mentre per il foraggio ricavato dal prato naturale di collina il raffronto risulta perfetto fra la composizione chimica del foraggio impiegato nelle esperienze di digeribilità e quella del foraggio (tabella XIV) ricavato dallo sfalcio autunnale (20 dicembre 1950).

Tabella XVII

Digeribilità media apparente della produzione foraggera autunno-invernale del prato naturale di pianura

Soggetti da esperimento	Sostanza organica %	Protidi grezzi (N × 6,25) %	Protidi puri %	Lipidi grezzi %	Fibra grezza %	Estrattivi inazotati %	Lignina %
Montone n. 67 . .	64,12	66,26	65,06	58,09	56,82	68,24	19,83
Montone n. 39 . .	70,67	71,13	74,43	52,13	69,73	71,20	57,43
Montone n. 78 . .	66,47	66,25	70,96	58,99	59,79	71,06	22,21
Media . . .	**67,09**	**67,88**	**70,15**	**56,40**	**62,11**	**70,17**	**33,16**

I valori ottenuti per la digeribilità risultano alquanto più elevati (tabella XVIII) per il foraggio proveniente dal prato naturale di collina. Ma la differenza rispetto alla digeribilità presentata dalla produzione foraggera del prato naturale di pianura (tabella XVII) sono di così lieve

Tabella XVIII

Digeribilità media apparente della produzione foraggera autunno-invernale del prato naturale di collina

Soggetti da esperimento	Sostanza organica %	Protidi grezzi (N × 6,25) %	Protidi puri %	Lipidi grezzi %	Fibra grezza %	Estrattivi inazotati %	Lignina %
Montone n. 67 . .	68,97	81,00	71,26	48,41	63,14	60,33	37,10
Montone n. 39 . .	74,21	82,09	71,62	48,40	69,74	69,74	51,38
Montone n. 78 . .	67,96	78,92	67,01	41,51	64,22	64,22	29,76
Media . . .	**70,38**	**80,67**	**69,97**	**46,11**	**67,34**	**66,75**	**39,42**

entità, trattandosi di esperienze di digeribilità, da doversi ritenere in pratica l'applicazione di coefficienti di digeribilità identici per la determinazione delle sostanze digeribili dei foraggi ricavati dai prati naturali di pianura e di collina.

In valore assoluto i dati riportati nelle tabelle XVII e XVIII si avvicinano molto ai dati analoghi assegnati dal Kellner alla digeribilità della produzione foraggera dei prati naturali di media qualità della Germania e da Nils Hansson ai prati naturali di qualità comune della Svezia. Non possedendosi altri dati sperimentali riguardanti la digeribilità della produzione foraggera dei prati naturali e pascoli meridionali il fatto è degno di rilievo data la diversità della composizione botanica e dell'ambiente climatico meridionale.

L'energia netta della produzione foraggera dei due prati naturali oggetto di studio calcolata in base ai dati sperimentalmente ottenuti per la composizione chimica e per la digeribilità con il procedimento indicato dal Kellner per i foraggi verdi diede i valori riportati nelle tabelle XIX e XX.

Confrontando i dati ottenuti (tabelle XIX e XX) per il contenuto in energia netta del foraggio fresco ricavato dai due prati naturali (di collina e di pianura) appare evidente un progressivo aumento di valore nutritivo mano mano che si passa dalla produzione invernale di foraggio alla produzione primaverile dovuta in realtà al crescente contenuto in sostanza secca del foraggio, anzichè ad incremento vero e proprio dell'energia netta. Operando, infatti, il confronto fra il contenuto in energia netta della sostanza secca si osserva invece un abbassamento del valore nutritivo mano mano che si passa dalla produzione foraggera invernale alla produzione estiva.

Tabella XIX

Contenuto medio centesimale delle sostanze digeribili ed energia netta della produzione foraggera del prato naturale di collina (riserva Condotti I)

Epoca della falciatura	Protidi grezzi dig. %	Protidi puri dig. %	Lipidi grezzi dig. %	Fibra grezza dig. %	Estrattivi inazotati dig. %	Energia netta del prodotto fresco U. amido (Cal. 2360)	Energia netta della sostanza secca U. amido (Cal. 2360)
Nella sostanza fresca							
1. – Fine dell'autunno (20 dicembre 1950)	2,78	1,62	0,23	2,10	5,34	8,83	—
2. – Inizio della primavera (1° aprile 1950)	2,73	2,12	0,17	3,05	4,61	9,18	—
3. – Primavera (22 maggio 1950)	2,92	1,98	0,23	3,66	5,97	11,03	—
4. – Estate (11 luglio 1950)	3,11	2,36	0,48	6,34	10,51	16,43	—
Nella sostanza secca							
1. – Fine dell'autunno (20 dicembre 1950)	17,60	10,27	1,43	13,29	27,11	—	55,81
2. – Inizio della primavera (1° aprile 1950)	15,83	12,29	0,96	17,67	26,73	—	53,24
3. – Primavera (22 maggio 1950)	14,12	9,56	1,09	17,67	27,83	—	53,33
4. – Estate (11 luglio 1950)	9,22	7,00	1,43	18,72	31,21	—	49,68

In relazione alla differente composizione botanica della cotica erbosa dei due prati naturali precedentemente illustrati, l'abbassamento del valore nutritivo a partire dalla produzione foraggera invernale è più sensibile per il prato naturale di pianura esaminato. Il contenuto percentuale in protidi digeribili (tabelle XIX e XX) mostra anch'esso, in maniera più marcata di quanto si è osservato per l'energia netta, un progressivo abbassamento mano mano che si passa dalla produzione foraggera invernale alla produzione primaverile-estiva.

Nel complesso, il contenuto percentuale in protidi digeribili della produzione foraggera dei due prati naturali esaminati è risultato elevato e denota anch'esso la superiorità, nel caso particolare, della produzione foraggera del prato di collina.

Tabella XX

Contenuto medio centesimale in sostanze digeribili ed energia netta della produzione foraggera del prato naturale di pianura (riserva S. Janni IV)

Epoca della falciatura	Protidi grezzi dig. %	Protidi puri dig. %	Lipidi grezzi dig. %	Fibra grezza dig. %	Estrattivi inazotati dig. %	Energia netta in 100 kg di prodotto Unità amido (Cal. 2360)
Nella sostanza fresca						
1. – Fine dell'autunno (20 dicembre 1950)	2,07	1,52	0,46	2,33	4,13	8,30
2. – Inizio della primavera (1° aprile 1950)	1,81	0,97	0,23	3,60	5,48	9,13
3. – Primavera (22 maggio 1950)	2,48	2,13	0,27	4,63	7,40	11,42
4. – Estate (11 luglio 1950)	2,68	2,33	1,11	5,07	10,44	16,13
Nella sostanza secca						
1. – Fine dell'autunno (20 dicembre 1950)	13,28	9,52	2,97	14,93	27,09	53,20
2. – Inizio della primavera (1° aprile 1950)	9,58	5,17	1,21	19,10	27,50	47,76
3. – Primavera (22 maggio 1950)	10,01	8,59	1,09	18,74	27,91	46,18
4. – Estate (11 luglio 1950)	8,06	6,06	3,33	15,26	29,38	48,51

RIASSUNTO

1. — Sono state studiate le formazioni botaniche di due prati naturali, di pianura e di collina, della campagna romana con particolare riguardo alla frequenza delle singole specie botaniche, al rapporto ponderale delle essenze foraggere appartenenti alle principali famiglie botaniche, alla produttività della cotica erbosa, alla composizione chimica della produzione foraggera ed alla digeribilità e valore nutritivo di essa. Le indagini si riferiscono alle annate agrarie 1949-50, 1950-51, 1951-52.

2. — La produttività foraggera autunnale media della cotica erbosa si è aggirata nel triennio intorno a qli 8-9 di sostanza secca per ha nel prato naturale di collina ed intorno a qli 13-14 per il prato naturale di pianura. Nel periodo primaverile-estivo la produt-

tività media fu di circa qli 42 di sostanza secca per ha, per il prato naturale di collina e qli 39 per il prato naturale di pianura, in relazione alla qualità più scadente della cotica erbosa di quest'ultimo.

L'analisi ponderale botanica rivelò un forte predominio delle Graminacee sulle Leguminose nel periodo autunno-invernale, mentre nel periodo primaverile-estivo la differenza fu molto minore.

3. — La composizione chimica della produzione foraggera della cotica erbosa dei prati naturali oggetto di studio, indagata su campioni di massa prelevati alla fine dell'autunno, all'inizio della primavera, in primavera avanzata ed all'inizio dell'estate, non presenta forti variazioni da una stagione all'altra se si eccettua la progressiva diminuzione del contenuto percentuale in umidità ed in protidi. L'aumento del contenuto in fibra grezza passando dalla produzione autunnale a quella estiva non fu molto rilevante. Non accentuate furono anche le differenze di composizione chimica fra la produzione foraggera del prato naturale di collina e quello di pianura.

4. — Il valore nutritivo della produzione foraggera dei due prati naturali sperimentalmente determinato si è aggirato per la produzione foraggera autunno-invernale intorno ad unità amido 53 per ogni 100 kg di sostanza secca, senza differenze sensibili per i due prati; ed intorno a valori lievemente più bassi per la produzione foraggera primaverile-estiva, con differenza in meno più accentuante per il prato naturale di pianura.

Nel complesso i valori trovati per il contenuto percentuale in energia netta non si scostano molto dagli analoghi valori assegnati dal Kellner alla produzione foraggera dei prati naturali nordici di tipo comune.

SUMMARY

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE BOTANICAL CONSTITUTION AND FORAGE PRODUCTIVITY IN THE NATURAL MEADOWS OF SOUTHERN COASTAL ZONES

by B. Maymone, C. Steinberg and G. Regensburger

(1) The botanical constitution of two natural meadows — one on the hills the other in the plain — both in the Roman Campagna have been studied with particular reference to the frequency of the existing botanical species, to the botanical ponderal ratio of the principal varieties, to the productivity of the grassland soil, to the chemical composition of the forage production as well as to its digestibility and nutritive value. The research work refers to the agricultural years of 1949-50, 1950-51, and 1951-52.

(2) The average production in autumn during the 3 years was about 8-9 qls of dry matter pro ha for the natural hill-meadows, and about 13-14 qls pro ha for the natural plain-meadows. During the spring-summer period the average yield of the natural hill-meadows was about 42 qls pro ha of dry matter, and about 39 qls pro ha of dry matter for the plain meadows, due to the lower quality of soil of the latter.

The botanical balance analysis shows a strong predominance of the Graminaceae over the Leguminosae in the autumn-winter period, while there was only a slight difference between them in the spring-summer periods.

(3) The chemical composition of the forage production of the grassland soils of the natural pastures in subject, based on bulk samples collected in late autumn, early spring, and at the beginning of the summer, do not present large variations between consecutive seasons, except the progressive decreasing of moisture percentage and protein content. The increase of the crude fiber content passing from the autumn production to the summer production, has not been significant. There have not been marked differences in the chemical composition of the forage production between the natural hill and the plain-meadows.

(4) The nutritive value of the forage production of both natural meadows determined by tests, averaged for the autumnal-winter forage about 53 starch units per 100 kg of dry matter, without marked differences for the two meadows; the average values are slightly lower for the forage production of the spring-summer period, the lower difference being more accentuated for the natural plain meadows.

As a rule the values obtained for net energy content percentage do not deviate significantly from the analogous values reported by Kellner for forage production of the natural meadows of general Nordic type.

Ricevuto il 17 gennaio 1953.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
(Direttore: Bartolo Maymone)
ROMA

B. Maymone, G. A. Triulzi e M. Tiberio

RICERCHE SULLA DIGERIBILITÀ E SUL VALORE NUTRITIVO DELLA PRODUZIONE FORAGGERA AUTUNNO-INVERNALE DEI PRATI NATURALI E DEI PASCOLI CENTRO-MERIDIONALI

Sommario: 1. Premessa. — 2. Composizione chimica. — 3. Digeribilità della produzione foraggera del prato naturale di pianura. — 4. Digeribilità della produzione foraggera del prato naturale di collina. — 5. Valore nutritivo. — Riassunto. — Summary.

1. - Premessa

Il valore nutritivo della produzione foraggera della cotica erbosa dei prati naturali e pascoli dell'Italia centro-meridionale è stato finora poco indagato. Esistono dati frammentari sulla composizione chimica di essi e norme consuetudinarie per la valutazione del carico di bestiame, ma mancano interamente i dati riguardanti la digeribilità ed il valore nutritivo.

Il problema della conoscenza del valore nutritivo della produzione foraggera dei prati e pascoli meridionali è di notevole importanza dato che, per la differente composizione botanica della cotica erbosa e per la diversità dell'ambiente climatico, sembra azzardata, a prima vista, l'attribuzione ad essi dei dati che si posseggono sulla digeribilità della produzione foraggera dei prati e pascoli delle regioni settentrionali che come è noto, sono il risultato di numerose ricerche compiute in Svizzera, Germania, Olanda, Danimarca, Svezia.

Ci è parso pertanto opportuno intraprendere una serie di ricerche sia sulla produttività che sulla composizione chimica e digeribilità della produzione foraggera dei prati e pascoli centro-meridionali con particolare riguardo a quelli delle zone litoranee.

Le ricerche esposte nelle pagine che seguono sono state condotte sulla produzione foraggera autunno-invernale di un vecchio prato naturale di pianura e di un prato naturale di collina dell'Agro romano entrambi ubicati nella medesima azienda agraria e quindi in condizioni simili di ambiente climatico.

2. - Composizione chimica

La composizione chimica riportata nella tabella I si riferisce ai campioni medi della produzione foraggera del prato naturale di pianura e di collina prelevati giorno per giorno rispettivamente nei periodi 1-9 gennaio e 22 gennaio-19 febbraio 1948 durante l'esecuzione dei relativi esperimenti di digeribilità.

Tabella I

Composizione chimica della produzione foraggera autunno-invernale del prato naturale di pianura e di collina

Componenti	Prato naturale di pianua (1–9 gennaio 1948)		Prato naturale di collina (22 gennaio–1 febbraio)	
	Nella sostanza fresca %	Nella sostanza secca %	Nella sostanza fresca %	Nella sostanza secca %
Umidità	74,49	—	85,52	—
Protidi grezzi	3,77	14,76	2,92	20,18
Protidi puri	3,40	13,31	2,23	15,43
Lipidi grezzi	0,84	3,26	0,50	3,48
Fibra grezza	7,79	30,52	3,46	23,88
Ceneri	3,28	12,86	2,23	15,39
Estrattivi inazotati . .	9,84	38,60	5,57	37,07
Lignina	1,07	4,20	0,31	2,14

I dati riportati nella tabella I mostrano una sensibile differenza fra la composizione chimica della produzione foraggera del prato naturale di pianura e quella del prato naturale di collina dovuta soprattutto al forte predominio delle Graminacee in stadio avanzato di maturazione (paglioso) nel primo. La differenza è notevole per il contenuto in protidi grezzi ed in fibra grezza. I protidi puri entrano, inoltre, a far parte dei protidi grezzi nella proporzione del 90,11 % per il prato

naturale di pianura e del 76,47 % per il prato naturale di collina in relazione allo stadio vegetativo meno avanzato della produzione foraggera di quest'ultimo. Analogamente il contenuto in lignina risulta circa la metà nella produzione foraggera del prato naturale di collina.

Nel complesso la composizione chimica della produzione del prato naturale di pianura resta al disotto della composizione chimica assegnata dal Kellner alla produzione foraggera di un prato naturale di qualità comune per il contenuto più elevato in fibra grezza e più basso in protidi grezzi; mentre la composizione chimica della produzione foraggera del prato naturale di collina si avvicina a quella assegnata dallo stesso autore ai buoni prati naturali.

Da notare che per entrambi i prati naturali la composizione chimica si riferisce al campione medio ottenuto da dieci prelievi giornalieri alle date sopra indicate.

3. - Digeribilità della produzione foraggera del prato naturale di pianura

Le esperienze furono condotte su tre montoni che, per la durata del periodo preparatorio e del periodo sperimentale vero e proprio, entrambi di dieci giorni ciascuno, ricevettero generalmente quantitativi costanti di fieno di erba medica e di erba del prato naturale (zona aggregata) ubicato nella sede sperimentale dell'Istituto Sperimentale Zootecnico. Si è dovuto ricorrere all'aggiunta di fieno in quantità costante non disponendosi per i tre soggetti in esperimento di una quantità d'erba sufficiente ad assicurare il fabbisogno di mantenimento per la durata di almeno venti giorni.

Giorno per giorno si è proceduto alla determinazione della sostanza secca delle feci emesse dai singoli soggetti e dell'erba consumata ed a più riprese del fieno di erba medica somministrata.

La conservazione delle feci venne fatta in flaconi di vetro, a chiusura ermetica, posti in armadio frigorifero.

Le determinazioni analitiche furono eseguite con il metodo Kjeldhal-Ulsch modificato da Gunning-Arnold per i protidi grezzi, con il metodo Barnstein per i protidi puri; con l'estrazione in etere etilico per i lipidi grezzi, con il metodo Weende per la fibra grezza, con l'incenerimento per le sostanze inorganiche con il metodo Klason modificato da Noll e Hoelder per la lignina.

Nell'esposizione che segue omettiamo, per brevità, di riportare i prospetti riguardanti la digeribilità del fieno di erba medica che, determinata preventivamente su tre soggetti da esperimento, diede i seguenti risultati:

Montone N. 67 = Sostanza secca 61,14 %, sostanza organica 62,92 %, protidi grezzi 67,77 %, protidi puri 67,44 %, lipidi grezzi 21,98 %, fibra grezza 55,60 %, estrattivi inazotati 71,19 %, lignina 33,77 %.

Montone N. 39 = Sostanza secca 57,43 %, sostanza organica 59,77 %, protidi grezzi 65,45 %, protidi puri 66,10 %, lipidi grezzi 20,05 %, fibra grezza 49,99 %, estrattivi inazotati 70,07 %, lignina 25,58 %.

Montone N. 78 = Sostanza secca 58,95 %, sostanza organica 61,26 %, protidi grezzi 67,16 %, protidi puri 67,70 %, lipidi 16,80 %, fibra grezza 53,49 %, estrattivi inazotati 69,77 %, lignina 32,78 %.

Tabella II

Dati riguardanti l'esperimento di digeribilità del prato naturale di pianura

	Montone n. 67	Montone n. 39	Montone n. 78
1. – Periodo preparatorio	22–31 dicembre 1947		
2. – Periodo sperimentale	1–9 gennaio 1948		
3. – Peso vivo iniziale	Kg. 52,6	Kg. 50,5	Kg. 55,6
4. – Peso vivo finale	» 52,4	» 50,2	» 55,8
5. – Consumo giornaliero di fieno	» 0,600	» 0,600	» 0,600
6. – Consumo giornaliero di erba	» 2,000	» 2,000	» 2,000
7. – Feci emesse giornalmente	» 0,852	» 0,772	» 1,021

Per ciascuno dei tre soggetti da esperimento la razione giornaliera fu calcolata a livello del fabbisogno energetico di mantenimento e fu interamente consumata senza rimanenza di residui il che significa che nell'erba somministrata proveniente dalla falciatura indiscriminata di aree di saggio del prato naturale oggetto di studio non erano contenute essenze foraggere scarsamente appetite dal bestiame.

Tabella III

Composizione chimica del fieno di erba medica e dell'erba di prato naturale di pianura

	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N × 6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazotati	Lignina
				In 100 g di sostanza fresca					
Fieno di erba medica	85,64	78,49	13,58	11,57	2,01	29,45	7,15	33,45	7,62
Erba	25,51	22,23	3,77	3,40	0,83	7,79	3,28	9,84	1,07
				In 100 g di sostanza secca					
Fieno di erba medica		91,65	15,85	13 51	2,35	34,39	8,35	39,06	8,90
Erba		87,14	14,76	13,31	3,26	30,52	12,86	38,60	4,20

Tabella IV

Composizione chimica delle feci dei soggetti in esperimento

Montone	Sostanza secca %	In 100 g di sostanza secca: Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N × 6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazotati	Lignina
N. 67	48,03	82,32	12,75	11,43	4,01	35,82	17,68	29,74	11,63
» 39	49,70	84,30	13,18	10,81	4,60	35,61	15,70	30,91	11,28
» 78	39,75	82,46	13 —	10,51	4,16	35,93	17,54	29,37	11,72

Tabella V

Bilancio e digeribilità delle sostanze ingerite ed emesse con le feci

	Sostanze ingerite ed emesse	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N × 6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazotati	Lignina
Montone N. 67										
Fieno di erba medica . . .	600	513,84	470,93	81,44	69,42	12,08	176,71	42,91	200,70	45,73
Erba	2000	510,20	444,59	75,31	67,91	16,63	155,71	65,61	191,94	21,43
Ingesta totale	2600	1024,04	915,52	156,75	137,33	28,71	332,42	108,52	397,64	67,16
Feci	852,5	409,46	337,07	52,21	46,80	16,42	146,67	72,39	121,77	47,62
Assorbito	—	614,58	578,45	104,54	90,53	12,29	185,75	36,13	275,87	19,54
Spettante al fieno . . .	—	314,16	293,37	54,64	46,35	2,63	97,27	18,15	141,47	15,29
» all'erba . . .	—	300,42	285,08	49,90	44,18	9,66	88,48	17,98	134,40	4,25
Digeribilità %	—	**58,88**	**64,12**	**66,26**	**65,06**	**58,09**	**56,82**	**27,40**	**68,24**	**19,83**
Montone N. 39										
Fieno di erba medica . . .	600	513,84	470,93	81,44	69,42	12,08	176,71	42,91	200,70	45,73
Erba	2000	510,20	444,59	75,31	67,91	16,63	155,71	65,61	196,94	21,43
Ingesta totale	2600	1024,04	915,52	156,75	137,33	28,71	332,42	108,52	397,64	67,16
Feci	772,5	383,71	323,47	50,57	41,48	17,65	136,64	60,25	118,60	43,29
Assorbito	—	140,33	592,05	106,18	95,85	11,06	195,78	48,27	279,04	23,87
Spettante al fieno . . .	—	295,10	277,84	52,61	45,30	2,39	87,20	14,09	138,81	11,56
» all'erba . . .	—	345,23	314,21	53,57	50,55	8,67	108,58	34,18	140,23	12,31
Digeribilità %	—	**67,66**	**70,67**	**71,13**	**74,43**	**52,13**	**60,73**	**52,09**	**71,20**	**57,43**
Montone N. 78										
Fieno di erba medica . . .	600	513,84	470,93	81,44	69,42	12,08	176,71	42,91	200,70	45,73
Erba	2000	510,20	444,59	75,31	67,91	16,63	155,71	65,61	196,94	21,43
Ingesta totale	2600	1024,04	915,52	156,75	137,33	28,71	332,42	108,52	397,64	67,16
Feci	1021,25	405,95	334,75	52,77	42,66	16,89	145,86	71,20	119,23	47,58
Assorbito	—	618,09	580,77	103,98	94,67	11,82	186,56	37,32	278,41	19,58
Spettante al fieno . . .		302,91	285,27	54,09	46,48	2,01	93,46	14,88	138,47	14,82
» all'erba . . .	—	315,18	295,50	49,89	48,19	9,81	93,10	22,44	139,94	4,76
Digeribilità %		**61,78**	**66,47**	**66,25**	**70,96**	**58,99**	**59,79**	**34,20**	**71,06**	**22,21**

Tabella VI

Digeribilità media della produzione foraggera autunno-invernale del prato naturale di pianura

Montone	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N × 6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Estrattivi inazotati	Lignina
N. 67	58,88	64,12	66,26	65,06	58,09	56,82	68,24	19,83
» 39	67,66	70,67	71,13	74,43	52,13	69,73	71,20	57,43
» 78	61,78	66,47	66,25	70,96	58,99	59,79	71,06	22,21
Media . . .	**63,77**	**67,09**	**67,88**	**70,15**	**56,40**	**62,11**	**70,17**	**33,16**
Coefficienti trovati da Nils Hansson								
Prato comune			71	49	50	65	75	
Prato ottimo			76	51	60	70	80	
dal Kellner		77	75		66	73	79	

Tabella VII

Contenuto medio in sostanze digeribili della produzione foraggera autunno-invernale del prato naturale di pianura

Montone	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N × 6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Estrattivi inazotati	Lignina
In 100 di sostanza fresca								
N. 67	15,02	14,25	2,50	2,21	0,48	4,43	6,71	0,21
» 39	17,26	15,71	2,68	2,53	0,43	5,43	7 —	0,61
» 78	15,76	14,78	2,50	2,41	0,49	4,66	6,99	0,24
Media . . .	**16,01**	**14,91**	**2,56**	**2,38**	**0,47**	**4,84**	**6,90**	**0,35**
In 100 di sostanza secca								
N. 67	—	55,87	9,78	8,66	1,89	17,34	26,34	0,83
» 39	—	61,58	10,50	9,91	1,70	21,28	27,48	2,41
» 78	—	57,92	9,78	9,44	1,92	18,25	27,43	0,93
Media . . .	—	**58,46**	**10,02**	**9,34**	**1,84**	**18,96**	**27,08**	**1,39**

I dati riassuntivi riportati nella tabella VI mostrano che la digeribilità della produzione foraggera studiata è da considerare elevata malgrado la composizione chimica mediocre da essa presentata.

Nel complesso i valori trovati si avvicinano ai valori assegnati dal Nils Hansson alla produzione foraggera di un prato naturale di tipo comune, e cioè 71 % per i protidi grezzi, 50 % per i lipidi, 65 % per la fibra grezza, 75 % per gli estrattivi inazotati, con la differenza per i protidi puri ai quali l'A. assegna una digeribilità del 49 % mentre il valore da noi trovato corrisponde al 70 %.

4. - Digeribilità della produzione foraggera del prato naturale di collina

Le esperienze furono condotte come le precedenti sui medesimi soggetti con la tecnica già illustrata.

L'erba proveniva da aree di saggio del prato naturale di collina ubicato nella riserva Condotti I della sede sperimentale dell'Istituto.

Il fieno di erba medica veniva prelevato dalla stessa massa di fieno trinciato ed accuratamente rimescolato adoperato per il relativo esperimento di digeribilità.

I valori ottenuti per la digeribilità preliminare del fieno con ciascuno dei tre soggetti da esperimento sono quindi gli stessi precedentemente riportati.

Il quantitativo di erba giornalmente somministrato (kg 2 per capo) fu interamente consumato dal montone n. 67, quasi interamente consumato dal montone n. 39 essendosi avuto un residuo medio giornaliero di appena 14 g e parzialmente consumato dal montone n. 78 essendosi avuto un residuo giornaliero di g 375.

Tabella VIII

Dati riguardanti l'esperimento di digeribilità prato naturale di collina

	Montone n. 67	Montone n. 39	Montone n. 78
1. - Periodo preparatorio	12-21 gennaio 1948		
2. - Periodo sperimentale	22 gennaio- 1 febbraio 1948		
3. - Peso vivo iniziale	Kg. 58,1	Kg. 48,5	Kg. 53,0
4. - Peso vivo finale	» 51,5	» 48,7	» 52,8
5. - Consumo giornaliero di fieno	» 0,600	» 0,600	» 0,600
6. - Consumo giornaliero di erba	» 2,000	» 1,986	» 1,625
7. - Feci emesse giornalmente	» 0,568	» 0,602	» 0,715

Tabella IX

Composizione chimica del fieno di erba medica e dell'erba somministrata

	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazotati	Lignina
				In 100 g di sostanza fresca					
Fieno di erba medica	81,83	74,72	12,68	10,60	2 —	28,48	7,11	31,56	6,96
Erba	14,48	12,25	2,92	2,23	0,50	3,46	2,23	5,37	0,01
				In 100 g di sostanza secca					
Fieno di erba medica	—	91,31	15,50	12,95	2,44	34,80	8,69	38,57	8,50
Erba	—	84,61	20,18	15,43	3,48	23,88	15,30	37,07	2,14

Tabella X

Composizione chimica delle feci dei soggetti in esperimento

Montone	Sostanza secca %	In 100 g di sostanza secca							
		Sostanza organica	Sostanze azotate totali	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazotati	Lignina
N. 67	52,66	81,63	12,03	11,31	4,87	34,10	18,37	30,63	11,27
» 39	49,85	81,90	12,37	11,50	4,92	34,67	18,01	30,03	11,08
» 78	40,83	82,04	12,12	11,25	5,06	34,22	17,96	30,04	11,32

Bilancio e digeribilità delle sostanze ingerite ed emesse con le feci *TABELLA XI*

	Consumo giornaliero	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazotati	Lignina
Montone N. 67										
Fieno di erba medica . . .	600	490,98	448,30	76,10	63,58	11,98	170,86	42,67	189,37	41,73
Erba	2000	289,60	245,03	58,44	44,68	10,08	69,16	44,57	107,35	6,20
Ingesta	2600	780,58	693,33	134,54	108,26	22,06	240,02	87,24	296,72	47,93
Egesta	568	299,11	244,16	35,98	33,83	14,57	101,99	54,95	91,62	33,71
Assorbito	—	481,47	449,17	98,56	74,43	7,49	138,03	32,29	205,10	14,22
Spettante al fieno . . .	—	300,18	208,16	51,22	42,59	2,61	94,36	18,10	133,89	13,99
» all'erba . . .	—	181,29	169,01	47,34	31,84	4,88	43,67	14,19	71,21	0,93
Digeribilità %	—	**62,60**	**68,97**	**81 —**	**71,26**	**48,41**	**63,14**	**31,84**	**66,33**	**37,10**
Montone N. 39										
Fieno di erba medica . . .	600	490,89	448,30	76,10	63,58	11,98	170,86	42,67	189,37	41,73
Erba	1986	287,57	243,31	58,03	44,37	10 —	68,67	44,26	106,61	6,15
Ingesta	2586	778,55	691,91	134,13	107,95	21,98	239,53	86,93	295,98	47,88
Egesta	602	300,10	245,78	37,12	34,51	14,76	104,05	54,05	90,12	34,15
Assorbito	—	478,45	446,13	97,01	73,44	7,22	135,48	32,88	205,86	13,73
Spettante al fieno . . .	—	281,96	265,57	49,37	41,66	2,38	84,65	14,05	131,51	10,57
» all'erba . . .	—	196,49	180,56	47,64	31,78	4,84	50,83	18,83	74,35	3,16
Digeribilità %	—	**68,33**	**74,21**	**82,09**	**71,62**	**48,40**	**74,02**	**42,54**	**69,74**	**51,38**
Montone N. 78										
Fieno di erba medica . . .	600	490,98	448,30	76,10	63,58	11,98	170,86	42,67	189,37	41,73
Erba	1625	235,30	199,09	47,48	36,31	8,19	56,19	36,21	87,23	5,04
Ingesta	2235	726,28	647,39	123,58	99,89	20,17	227,05	78,88	276,60	46,77
Egesta	715	291,93	239,50	35,38	32,84	14,77	99,90	52,43	89,45	33,04
Assorbito	—	434,35	407,89	88,20	67,05	5,40	127,15	26,45	187,15	13,73
Spettante al fieno . . .	—	289,43	272,59	50,73	42,72	2 —	90,71	14,86	131,13	13,58
» all'erba . . .	—	144,92	135,30	37,47	24,33	3,40	36,44	11,59	56,02	0,15
Digeribilità %	—	**21,59**	**67,96**	**78,92**	**67,01**	**41,51**	**64,85**	**32,01**	**64,22**	**29,76**

Tabella XII

Digeribilità media della produzione foraggera autunno-invernale del prato naturale di collina

Montone	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Estrattivi inazotati	Lignina
N. 67	62,60	68,97	81 —	71,26	48,41	03,14	66,33	37,10
» 39	68,33	74,21	82,09	71,62	48,40	74,02	69,74	51,38
» 78	61,59	67,96	78,92	67,01	41,51	64,85	64,22	29,76
Media . . .	**64,18**	**70,38**	**80,67**	**69,97**	**46,11**	**67,34**	**66,75**	**39,42**

Tabella XIII

Contenuto medio in sostanze digeribili della produzione foraggera autunno-invernale del prato naturale di collina

Montone	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Estrattivi inazotati	Lignina
				in 100 g di sostanza fresca				
N. 67	9,06	8,45	2,36	1,59	0,24	2,18	3,56	0,12
» 39	9,89	9,09	2,40	1,60	0,24	2,56	3,75	0,16
» 78	8,92	8,33	2,30	1,49	0,21	2,24	3,45	0,09
Media . . .	**9,29**	**8,63**	**2,36**	**1,56**	**0,23**	**2,33**	**3,59**	**0,13**
				in 100 g di sostanza secca				
N. 67	—	58,36	16,35	11 —	1,68	15,08	24,59	0,79
» 39	—	62,79	16,57	11,05	1,68	17,68	25,85	1,10
» 78	—	57,50	15,93	10,34	1,44	15,49	23,81	0,64
Media . . .	—	**59,55**	**16,29**	**10,80**	**1,60**	**16,09**	**24,75**	**0,85**

I valori riportati nella tabella XII mostrano che la digeribilità della produzione invernale del prato naturale di collina (riserva Condotti I) risulta alquanto più elevata, in relazione alla migliore qualità della cotica erbosa, della digeribilità riscontrata per la produzione foraggera autunno-invernale del prato naturale di pianura, soprattutto per quanto riguarda i protidi grezzi e la fibra grezza, mentre resta alquanto più bassa per i lipidi grezzi e per gli estrattivi inazotati.

Nel complesso, come già si è fatto notare, la digeribilità riscontrata per la produzione foraggera autunno-vernina sia del prato naturale di pianura che di collina si avvicina molto agli analoghi valori assegnati dal Kellner e dal Nils Hansson alla digeribilità della produzione fo-

raggera primaverile-estiva dei prati naturali nordici di qualità comune restando la digeribilità da noi riscontrata per il prato naturale di collina alquanto migliore.

5. - Valore nutritivo

Il valore nutritivo della produzione foraggera autunno-invernale dei due prati naturali oggetto di studio, determinato in base alla composizione chimica ed alla digeribilità sperimentalmente ottenuta, con il procedimento indicato dal Kellner per i foraggi verdi, ha dato i seguenti valori:

A) Prato naturale di pianura:

in 100 kg di sostanza fresca col 74,69 % di umidità = Unità amido 12,13
in 100 kg di sostanza secca = Unità amido 47,58

B) Prato naturale di collina:

in 100 kg di sostanza fresca coll'85,52 % di umidità = Unità amido 7,90
in 100 kg di sostanza secca = Unità amido 54.54

La differenza molto sensibile di valore nutritivo della produzione foraggera dei due prati naturali, come si è accennato ripetutamente, non è rapportabile all'ubicazione dei prati, l'uno in pianura l'altro in collina, ma alla differente bontà della cotica erbosa ed in parte al risveglio pre-primaverile della produzione foraggera del prato naturale di collina la cui digeribilità fu determinata a circa un mese di distanza dall'analoga determinazione eseguita per il prato naturale di pianura in fine periodo di brinate.

Il valore nutritivo da noi riscontrato per la produzione foraggera autunno-invernale del prato naturale di collina si avvicina molto al valore nutritivo (Unità amido 60,0) assegnato dal Kellner alla produzione foraggera primaverile-estiva dei buoni prati naturali della Germania ed al valore nutritivo (61,5 Unità amido) assegnato dal Nils Hansson alla produzione foraggera primaverile-estiva dai migliori prati naturali della Svezia.

Il valore nutritivo da noi riscontrato per la produzione foraggera autunno-invernale del prato naturale di pianura oggetto di studio resta invece sensibilmente al disotto del valore nutritivo assegnato sia dal Kellner che dal Nils Hansson alla produzione foraggera dei prati naturali nordici di qualità comune.

Giova però tener presente che il valore nutritivo basso da noi riscontrato per il prato naturale di pianura è più che altro l'espressione

delle deficienze presentate dalla composizione botanica assai vecchia, e come tale, mentre può servir da criterio per la valutazione dei prati naturali scadenti, non può essere considerato come indice di carattere generale per la valutazione dei prati naturali di pianura che, in buone condizioni di cotica erbosa forniscono ottima produzione foraggera.

Nel complesso i dati sperimentali da noi ottenuti per la digeribilità e per il valore nutritivo della produzione foraggera autunno-invernale dei prati naturali studiati appaiono importanti in quanto non si scostano molto dai dati ottenuti da altri autori per il valore nutritivo dei prati naturali e pascoli di regioni nordiche.

RIASSUNTO

1. — La composizione chimica della produzione foraggera dei prati naturali centro-meridionali studiati nel complesso non si scosta molto dalla composizione chimica media attribuita da altri autori alla produzione foraggera primaverile-estiva della Germania e della Svezia, pur essendo state notate differenze sensibili fra la composizione chimica dei due prati naturali esaminati dovute più alla differente ubicazione che alla diversità della composizione botanica e dello stato di conservazione della cotica erbosa.

2. — I valori riscontrati per la digeribilità apparente della produzione foraggera autunno-invernale dei due prati naturali esaminati non si scostano molto dagli analoghi valori attribuiti da altri autori alla digeribilità media della produzione foraggera primaverile-estiva e dei prati naturali di qualità media della Germania e della Svezia. .

3. — Il valore nutritivo sperimentalmente trovato per la produzione foraggera autunno-invernale del prato naturale di collina esaminato (Unità amido 54,4) la cui cotica erbosa risultò in buono stato di conservazione si avvicina molto al valore nutritivo attribuito da altri autori alla produzione foraggera dei prati naturali di qualità comune, mentre il valore nutritivo della produzione foraggera del prato naturale di pianura la cui cotica erbosa era in cattivo stato di conservazione si presentò sensibilmente più basso.

Nel complesso i dati sperimentali da noi ottenuti per la digeribilità e per il valore nutritivo della produzione foraggera autunno-invernale dei prati naturali centro-meridionale non si scostano molto dai dati assegnati da altri autori alla produzione foraggera primaverile-estiva dei prati naturali nordici di qualità comune.

SUMMARY

RESEARCHES ON THE DIGESTIBILITY AND NUTRITIVE VALUE OF THE AUTUMN-WINTER FORAGE PRODUCTION OF THE CENTRAL SOUTHERN NATURAL MEADOWS AND PASTURES

by B. Maymone, G. A. Triulzi and M. Tiberio

(1) The chemical composition of the forage production of the central southern natural meadows studied does not on the whole deviate much from the average chemical compositions attributed by other authors to the spring-summer forage production of Germany and Sweden, even when note has been taken of the noticeable differences between the chemical composition of the two natural meadows examined, which are due more to the different locality than to the diversity of the botanical composition and to the state of conservation of the grassland soil.

(2) The values encountered for the apparent digestibility of the autumn-winter forage production of the two natural meadows examined do not deviate much from the analogous values attributed by other authors to the average digestibility of the spring-summer forage production of the natural meadows of average quality of Germany and Sweden.

(3) The nutritive value found by experiment for the autumn-winter forage production of the natural hill meadow examined (54.4 starch Units), the grassland soil of which was in a good state of preservation, approaches closely to the average value attributed by other authors to the forage production of the natural meadows of ordinary quality, while the nutritive value of the forage production of the natural plain meadow, the grassland soil of which was in a bad state of conservation, showed itself to be much lower.

On the whole, the experimental data obtained by us for the digestibility and nutritive value of the autumn-winter forage production of the central southern natural meadows did not deviate much from the data assigned by other authors to the spring-summer forage production of the Nordic meadows of common quality.

Ricevuto il 17 gennaio 1953.

ANNALI DELLA
SPERIMENTAZIONE
AGRARIA

NUOVA SERIE

INDICE DEL VOLUME VII

(1953)

ANTONIANI, C., FENAROLI, L., FEDERICO, L., FERESINI, P., e MONZINI, A.: **Ricerche sulla composizione chimica e sul valore nutritivo di diversi tipi di mais coltivati in Italia. Nota preliminare.** [Researches on the chemical composition and nutritive value of different varieties of maize grown in Italy. A preliminary contribution] 1807

AVERNA, V.: **Contributo alla conoscenza delle terre rosse siciliane. Nota II.** [A contribution to the knowledge of Sicilian red soils. II.] 197

AVERNA, V.: **Contributo alla conoscenza delle terre rosse siciliane. Nota III.** [A contribution to the knowledge of Sicilian red soils. III.] 1259

AZZI, G.: **Analisi differenziale dei rendimenti: determinazione dell'effetto del suolo, della topografia, della concimazione e della lavorazione del terreno sul rendimento in granella del frumento.** [Differential analysis of the yields: determination of the effect of soil, topography, fertilization and tillage on the yield of wheat] 137

BALDACCI, E., vedi CIFERRI, R., BALDACCI, E., RUI, D., SCARAMUZZI, G., FOGLIANI, G., e ROSTIROLLA, G.

BALDINI, E.: **Ricerche sulla differenziazione delle gemme del kaki.** [Blossom-bud differentiation in the persimmon *Diospyros kaki* L.] 675

BALDINI, E.: **Contributo allo studio delle razze di olivo coltivate in Toscana. Indagini condotte in provincia di Firenze. Parte I.** [Researches on the olive varieties of Tuscany. Investigations in the province of Florence. I.] 1675

BALDINI, E.: **Contributo allo studio delle razze di olivo coltivate in Toscana. Indagini condotte in provincia di Firenze. Parte II.** [Researches on the olive varieties of Tuscany. Investigations in the province of Florence. II.] 1853

BALDONI, R.: **Prove di lotta diretta contro la piralide e la sesamia del mais.** [Control tests against *Pyrausta nubilalis* and *Sesamia cretica* injurious to maize] 1829

BALDONI, R., vedi anche CANOVA, A., e BALDONI, R.

BAROCCIO, A., vedi TOMBESI, L., FORTINI, S., BAROCCIO, A., e CERVIGNI, T. Vedi anche TOMBESI, L., CERVIGNI, T., BAROCCIO, A., e FORTINI, S.; TOMBESI, L., LANZA F., BAROCCIO, A., CERVIGNI, T., e FORTINI, S.

BATTAGLINI, A., vedi MAYMONE, B., PETRUCCI, E., e BATTAGLINI, A. Vedi anche MAYMONE, B., e BATTAGLINI, A.

BÒTTARI, V., e SPINA, P.: **Le varietà di olivo coltivate in Sicilia. Parte I.** [The olive varieties cultivated in Sicily. I.] 937

BÒTTARI, V., e SPINA, P.: **Le varietà di olivo coltivate in Sicilia. Parte II.** [The olive varieties cultivated in Sicily. II.] 1141

BÒTTARI V., e SPINA, P.: **Le varietà di olivo coltivate in Sicilia. Parte III.** [The olive varieties cultivated in Sicily. III.] 1421

BÒTTARI, V., vedi anche SPINA, P., e BÒTTARI, V.

BOTTINI, E.: **Come reagiscono i terreni di fronte alle concimazioni potassiche.** [How soils react to potassic fertilizing] 165

BREVIGLIERI, N.: **Studi e ricerche sulla biologia fiorale e di fruttificazione del melo nel Ferrarese. Parte I.** [Studies and researches on the flower and fruit biology of the apple in the Ferrara province. I.] 97

BREVIGLIERI, N.: **Studi e ricerche sulla biologia fiorale e di fruttificazione del melo nel Ferrarese. Parte II.** [Studies and researches on the flower and fruit biology of the apple in the Ferrara province. II.] 401

BREVIGLIERI, N.: **Studi e ricerche sulla biologia fiorale e di fruttificazione del melo nel Ferrarese. Parte III.** [Studies and researches on the flower and fruit biology of the apple in the Ferrara province. III.] . . . 759

BREVIGLIERI, N.: **Studi e ricerche sulla biologia fiorale e di fruttificazione del melo nel Ferrarese. Parte IV.** [Studies and researches on the flower and fruit biology of the apple in the Ferrara province. IV.] 1095

BREVIGLIERI, N.: **Studi e ricerche sulla biologia fiorale e di fruttificazione del melo nel Ferrarese. Parte V.** [Studies and researches on the flower and fruit biology of the apple in the Ferrara province. V.] 1381

BREVIGLIERI, N.: **Studi e ricerche sulla biologia fiorale e di fruttificazione del melo nel Ferrarese. Parte VI.** [Studies and researches on the flower and fruit biology of the apple tree in the Ferrara province. VI.] 1731

BUONOCORE, C.: **Di alcuni difetti del filo serico.** [On some defects of silk thread] 691

BUONOCORE, C.: **Azione della luce sulla nascita del *Bombyx mori* L.** [Action of light on the birth of *Bombyx mori* L.] 1509

CANOVA, A.: **Cascola parassitaria delle gemme di melo.** [A parasitic bud–rot of apple tree] 355

CANOVA, A.: **Osservazioni sul " mal del piede " della barbabietola in Italia.** [Remarks on the damping–off of the sugar–beet in Italy] 1611

CANOVA, A., e BALDONI, R.: **Prove di disinfezione dei glomeruli di barbabietola.** [Experiments of disinfection of the sugar–beet seeds] 385

CARRANTE, V., e DI PRIMA S.: **Prove sperimentali sui portainnesti nell'impianto della vite a pergola e sulle successive pratiche colturali. (Risultati del primo triennio).** [Experimental tests on the self bearers in the setting of the grapevine on trellises and on the successive cultivation practices] 1915

CARRANTE, V., STRUSI, A., e DE DONNO, S.: **Secondo contributo alle esperienze di oleificio. (Campagna 1951-52).** [Second contribution to the experiments on oil–making. (1951–52 harvest)] 241

CARLONE, R.: **Caratteristiche botaniche e struttura delle radici di piante di melo della varietà " Firminello " nate da seme.** [Botanical characteristics and structure of rootstocks derived from seeds of apple variety ' Firminello '] 289

CARLONI, L., vedi ROTINI, O. T., e CARLONI, L.

CERUTTI, G.: **Sulle costanti chimico-fisiche del burro danese.** [On the chemical and physical characteristics of Danish butter] 189

CERUTTI, G.: **Sulla determinazione dell'acido isooleico nei grassi alimentari.** [On the determination of the isooleic acid in the edible fats] . . . 739

CERUTTI, G., e FARFALETTI–CASALI, P. L.: **Sulle costanti del burro argentino.** [On the characteristics of Argentine butter] 979

CERUTTI, G., vedi anche FARFALETTI–CASALI, P. L., e CERUTTI, G.

CERVIGNI, T., vedi TOMBESI, L., FORTINI, S., BAROCCIO, A., e CERVIGNI, T. Vedi anche TOMBESI, L., CERVIGNI, T., BAROCCIO, A., e FORTINI, S.; TOMBESI, L., LANZA, F., BAROCCIO, A., CERVIGNI, T., e FORTINI, S.

CICCARONE, A.: **Osservazioni su un'alterazione del trifoglio alessandrino causata da *Stagonospora recedens* (Massal.) Jones et Weimer f. *Trifolii-alexandrini* n. f., e cenni sulla posizione sistematica del parassita e delle forme ad esso vicine interessanti le Papilionacee Trifoliee.** [Observations on a disease of the berseem (*Trifolium alexandrinum* L.) caused by *Stagonospora recedens* (Massal.) Jones and Weimer f. *trifolii–alexandrini* n. f., and considerations on the systematic position of the parasite and of the related forms which affect the Papilionaceae Trifolieae] 461

CICCARONE, A.: **Acervuli " stellati " in *Gloeosporium olivarum* Alm.** ['Stellate' acervuli in *Gloeosporium olivarum* Alm.] 585

CIFERRI, R., BALDACCI, E., RUI, D., SCARAMUZZI, G., FOGLIANI G., e ROSTIROLLA, G.: **Anomalie fogliari dell'olivo ligure e gardesano.** [Leaf malformations on the olive trees in Ligurian and Garda orchards] 1957

COMUZZI, A., vedi COSMO, I., e COMUZZI, A.

COSMO, I., e COMUZZI, A.: **Gli ibridi produttori diretti a Conegliano. Notizie conclusive su un secondo gruppo di vitigni. (1° contributo).** [The hybrid direct producers at Conegliano. Conclusive notices on a second group of vines. First contribution] 1019

COSMO, I., e COMUZZI, A.: **Gli ibridi produttori diretti a Conegliano. Notizie conclusive su un secondo gruppo di vitigni. (2° contributo).** [The hybrid direct producers at Conegliano. Conclusive notes on a second group of vines. Second contribution] 1445

CRESCINI, F., e SPREAFICO, L.: **Piante coltivate contro erbe infestanti. I. - Ricerche intorno alla biologia della germinazione degli acheni dell'*Artemisia vulgaris* L.** [Cultivated plants *versus* weeds. I. Researches on the biology of the germination of the achenes of *Artemisia vulgaris* L.] 1597

DATTILO, M., vedi MAYMONE, B., DATTILO, M., e MAZZIOTTI DI CELSO, P.

DE DONNO, S., vedi CARRANTE, V., STRUSI, A., e DE DONNO, S.

DELLA GATTA, L.: **Ulteriori ricerche sulle terre rosse pugliesi. Nota II. - Il contenuto in manganese.** [Further researches on the red soils of Apulia. II. Manganese content] 439

DEL GAUDIO, S.: **Selezione della *Trigonella foenum-graecum* L.** [Selection of the fenugreek (*Trigonella foenum–graecum* L.)] 17

Del Gaudio, S.: **Ricerche sui consumi idrici e indagini sull'autofertilità del fieno greco.** [Researches on the water consumption and investigations of the self–fertility of fenugreek] 1273

Di Caro, S.: **Marciume dei rami degli agrumi da *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De By.** [A branch rot of citrus caused by *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De By.] 395

Di Caro, S.: **Azione antisettica del sale sodico dell'acido deidroacetico (DHA-S).** [The antiseptic effect of the sodium salt of dehydroacetic acid (DHA–S)] 1651

Di Caro, S., vedi anche Govi, G., e Di Caro, S.

Di Prima S., vedi Carrante, V., e Di Prima, S.

Falchi, P., vedi Garino–Canina, E., e Falchi, P.

Farfaletti-Casali, P. L., e Cerutti, G.: **Influenza del congelamento sulla stabilità delle lecitine contenute nel latte.** [Freezing influence on the stability of milk–lecithins] 193

Farfaletti–Casali, P. L., vedi anche Cerutti, G., e Farfaletti–Casali, P. L.

Federico, L., vedi Antoniani, C., Fenaroli, L., Federico, L., Feresini, P., e Monzini, A.

Fenaroli, L., vedi Antoniani, C., Fenaroli, L., Federico, L., Feresini, P., e Monzini, A.

Feresini, P., vedi Antoniani, C., Fenaroli, L., Federico, L., Feresini, P., e Monzini, A.

Ferrari, C.: **Sul micro-dosamento fotometrico dell'acido fosforico minerale in presenza di esteri fosforici.** [Photometric determination of inorganic phosphoric acid in the presence of its esters] 477

Ferrari, C.: **Sul potere assorbente della carta da filtro e del terreno verso il "bleu di molibdeno fosforato".** [The adsorptive power of filter paper and soil towards 'phosphorated molybdenum blue'] 517

Ferrari, C., e Lugo, P.: **Sulla micro-determinazione fotometrica degli acidi fosforico e silicico presenti contemporaneamente in soluzione.** [Photometric determination of both mineral phosphate and soluble silica in the presence of each other] 369

Filocamo, E. F., vedi Togliani, F., e Filocamo, E. F.

FOGLIANI, G.: **Ricerche sulla leptonecrosi dell'olivo. Nota III. - Tentativi di riproduzione della malattia e ulteriori osservazioni sull'epidemia nell'anno 1951.** [Researches on the leptonecrosis of the olive tree. III. Attempts to reproduce the disease and further observations on the epidemic of the year 1951] 1241

FOGLIANI, G., vedi anche CIFERRI, R., BALDACCI, E., RUI, D., SCARAMUZZI, G., FOGLIANI, G., e ROSTIROLLA, G.

FORTINI, S., vedi TOMBESI, L., FORTINI, S., BAROCCIO, A., e CERVIGNI, T. Vedi anche TOMBESI, L., CERVIGNI, T., BAROCCIO, A., e FORTINI, S.; TOMBESI, L., LANZA, F., BAROCCIO, A., CERVIGNI, T,. e FORTINI, S.

FRANCESCONI, F.: **Sulla classificazione delle varietà di olivo.** [On the classification of the olive varieties] 711

FRANCESCONI, F.: **Contributo allo studio delle razze di olivo dell'Umbria.** [A contribution to the study of olive varieties of Umbria] . . . 1709

GAGNOTTO, A.-V.: **Osservazioni su *Fusarium oxysporum* Schl. var. *gladioli* Massey e prove di lotta contro di esso.** [Observations on *Fusarium oxysporum* Schl. var. *gladioli* Massey and control tests] 807

GARINO-CANINA, E., e FALCHI, P.: **Studio chimico-biologico e fisico-chimico dell'aceto di vino.** [A biochemical and physicochemical study of wine vinegar] 501

GATTORTA, G.: **Determinazione della costituzione fisico-meccanica dei terreni nell'analisi seriale.** [Determination of the physical and mechanical constitution of the soils in serial analysis] 621

GENTILINI, L.: **Misure refrattometriche nella valutazione dello zucchero nei mosti d'uva del Veneto.** [Refractometric measures in estimating the sugar in musts of the Veneto region] 983

GIORDANI, G.: **Alcune osservazioni su lieviti rinvenuti nell'apparato digerente di api ammalate.** [Some observations on yeasts isolated from the digestive tract of diseased bees] 633

GIRALDI, G.: **Osservazioni preliminari sulla *Dasyneura* (*Perrisia*) *oleae* Löw nel Veronese.** [Preliminary observations on *Dasyneura* (*Perrisia*) *oleae* Löw in the Verona province] 827

GIULIMONDI, G., vedi ROMANO, E., e GIULIMONDI, G.

GOVI, G.: **La "maculatura fuligginosa" e le "croste puntiformi" delle mele.** [The 'maculatura fuligginosa' (sooty blotch) and the 'croste puntiformi' (fly speck) of apples] 339

GOVI, G., e DI CARO, S.: **Presenza dell'*Ophiostoma fagi* Loos su castagne.** [Occurrence of *Ophiostoma fagi* Loos on chestnuts] 211

GOVI, G., e DI CARO, S.: **L'*Ophiostoma persicinum* n. sp. isolato da radici di pesco.** [*Ophiostoma persicinum* sp. n. isolated from peach-tree roots] 1639

GRASSO, V.: **Alterazioni di natura incerta in foglie di *Prunus* spp.** [Malformations of uncertain etiology in leaves of *Prunus* spp.] 147

GRASSO, V.: **Attacchi di *Ustilago hordei* (Pers.) Lagerh. sui culmi dell'orzo.** [Infection by *Ustilago hordei* (Pers.) Lagerh. on barley stems] . . . 1087

GUGNONI, G., vedi MORANI, V., e GUGNONI, G.

LALATTA, F.: **Indagini sull'alternanza di produzione del melo. Mezzi per interromperla. Primo contributo.** [Researches on the alternation of apple bearing and means of interrupting it. First contribution] 1485

LANZA, F.: **Contributo allo studio della jarovizzazione di alcuni *Triticum*. Nota I. - Ricerche agrobiologiche.** [A contribution to the study of the vernalization of some *Triticum*. I. Agrobiological researches] . . . 1887

LANZA, F., vedi anche TOMBESI, L., LANZA, F., BAROCCIO, A., CERVIGNI, T., e FORTINI, S.

LOMBARDI, P. L.: **Paralleli e considerazioni tra incroci di baco da seta allevati in Italia e in Giappone.** [Parallels between and considerations on crossings of silk worms reared in Italy and Japan] 221

LOMBARDI, P. L.: **Rapporto tra lunghezza e titolo della bava serica.** [Relationship between length and silken diameter] 235

LOTTI, G., vedi ROTINI, O. T., e LOTTI, G.

LUGO, P., vedi FERRARI, C., e LUGO, P.

MAMELI CALVINO, G. E.: **Osservazioni sul polline dell'olivo e altri temi di studio.** [Observations on olive pollen and further themes of studies] 853

MANZONI, G.: **Considerazioni su differenze anatomiche in radici di barbatelle di *Vitis vinifera*, *V. riparia*, *V. rupestris* e *V. Berlandieri*.** [Considerations on the anatomical differences in roots of root cuttings of *Vitis vinifera*, *V. riparia*, *V. rupestris* and *V. berlandieri*] 299

MARCELLI, E.: **Un mosaico del trifoglio ibrido riferibile al mosaico giallo n. 2 del fagiolo.** [A mosaic of hybrid clover referable to the bean yellow mosaic No. 2] 1267

MAYMONE, B., e BATTAGLINI, A.: **Ricerche sulla digeribilità e sul valore nutritivo dei semi di carrubo (*Ceratonia siliqua* L.).** [Researches on the digestibility and on the nutritive value of carob–bean seeds (*Ceratonia siliqua* L.) 1367

MAYMONE, B., e BATTAGLINI, A.: **Ricerche sulla digeribilità e sul valore nutritivo del " germe ,, di carruba (*Ceratonia siliqua* L.).** [Researches on the digestibility and on the nutritive value of the carob bean 'germ'] 1977

MAYMONE, B., e BATTAGLINI, A.: **Ricerche sul valore nutritivo delle polpe di carrube esaurite, residuate dalla preparazione industriale dell'alcool.** [Researches on the nutritive value of exhausted carob bean pulps residual from the industrial preparation of alcohol] 1985

MAYMONE, B., DATTILO, M., e MAZZIOTTI DI CELSO, P.: **Ricerche sulla produttività e sul valore nutritivo della Leguminosa *Scorpiurus muricata* L. var. *subvillosa* (L.), pregevole foraggera dei prati naturali e dei pascoli meridionali.** [Researches on the productivity and on the nutritive value of *Scorpiurus muricata* L. var. *subvillosa* (L.), a valuable leguminous fodder of the natural meadows and pastures of the South] 1289

MAYMONE, B., PETRUCCI, E., e BATTAGLINI, A.: **Ricerche sulla produttività e sull'elevato valore nutritivo di *Helminthia echioides* (L.) Gaertn., Composita infestante nel bacino del Mediterraneo.** [Researches on the productivity and on the high nutritive value of *Helminthia echioides* (L.) Gaertn., a composite plant infesting meadows and pastures of the Mediterranean basin] 1331

MAYMONE, B., PETRUCCI, E., e TIBERIO, M.: **Ricerche sulla produttività e sul valore nutritivo di una Poligonacea della flora spontanea, resistente alla siccità: *Polygonum romanum* Jacq.** [Researches on the productivity and nutritive value of a spontaneous plant resistant to drought, *Polygonum romanum* Jacq.] 647

MAYMONE, B., STEINBERG, C., e REGENSBURGER, G.: **Contributo allo studio delle formazioni botaniche e della produttività dei prati naturali e pascoli delle zone litoranee meridionali.** [A contribution to the study of the botanical constitution and forage productivity in the natural meadows of southern coastal zones] 2001

MAYMONE, B., TRIULZI G. A., e TIBERIO, M.: **Ricerche sulla digeribilità e sul valore nutritivo della produzione foraggera autunno–invernale dei prati naturali e dei pascoli centro–meridionali.** [Researches on the digestibility and nutritive value of the autumn–winter forage production of the central southern natural meadows and pastures] 2027

MAZZIOTTI DI CELSO, P., vedi MAYMONE, B., DATTILO, M., e MAZZIOTTI DI CELSO, P.

MEREGALLI, A.: **Contributo allo studio di un metodo pratico ed economico di allattamento di vitelle di razza lattifera.** [A contribution to the study of a practical and economical method of feeding dairy calves] . . . 555

MEZZETTI, A.: **Osservazioni su di una maculatura bruna interna dei tuberi di patata manifestatasi nel 1950 e nel 1951 in Emilia.** [An internal brown blotch of potato tubers observed in 1950 and 1951 in the Emilia district] 589

MEZZETTI, A.: **Osservazioni sull'anguillulosi radicale dei cereali in Italia.** [Some observations on the cereal-root nematode in Italy] 743

MONZINI, A.: **La tachipessi applicata alla conservazione delle fragole.** [Tachipessi applied to conservation of strawberries] 89

MONZINI, A.: **La tachipessi applicata alla conservazione delle carni. Nota I. - Influenza sulla proteolisi.** [Quick-freezing applied to meat conservation. I. Influence on the proteolysis] 1067

MONZINI, A.: **La tachipessi applicata alla conservazione delle carni. Nota II. - Influenza sulle attività proteolitiche delle catepsine.** [Quick-freezing applied to meat conservation. II. Influence on the proteolytic activities of catepsines] 1801

MONZINI, A., vedi anche ANTONIANI, C., FENAROLI, L., FEDERICO, L., FERESINI, P., e MONZINI, A.

MORANI, V., e GUGNONI, G.: **Fertilità residua nei terreni di antichi insediamenti umani.** [Residual fertility in the soils of ancient human settlements] 1659

MORETTINI, A., e PULSELLI, A.: **L'azione del vento nel trasporto del polline dell'olivo.** [The action of wind on carrying olive pollen] 1187

PELLUCHI, L.: **Le macchie clorotiche ad anello su *Saintpaulia ionantha* in Italia.** [A chlorotic ring spot on *Saintpaulia ionantha* in Italy] . . 1705

PESANTE, A.: **Sopra una forma di associazione tra licheni e cocciniglie.** [On a form of association between lichens and scale insects] 63

PETRUCCI, E., vedi MAYMONE, B., PETRUCCI, E., e TIBERIO, M. Vedi anche MAYMONE, B., PETRUCCI, E., e BATTAGLINI, A.

PIERI, G.: **L'azione di alcuni antibiotici su *Agrobacterium tumefaciens* e su tumori vegetali.** [The action of some antibiotics on *Agrobacterium tumefaciens* and on vegetal tumors] 1059

PULSELLI, A., vedi MORETTINI, A., e PULSELLI, A.

REGENSBURGER, G., vedi MAYMONE, B., STEINBERG, C., e REGENSBURGER, G.

RIBALDI, M.: **Necrosi corticale e alterazione cromatica del legno prodotte sul pino austriaco da *Phomatosphaeropsis pinicola* n. gen. et n. sp.** [Necrosis of the bark and chromatic alteration of the wood of the Austrian pine (*Pinus nigra* Arn. var. *austriaca* Hoess) caused by *Phomatosphaeropsis pinicola* gen. n. and sp. n.] 837

RIBALDI, M.: **Maculatura fogliare del nocciolo spontaneo causata da *Cylindrothyrium coryli* (*Leptothyrium coryli* Fuck.) n. comb., con osservazioni biologiche e sistematiche sul fungo.** [Leaf-spots of the spontaneous hazel caused by *Cylindrothyrium coryli* (*Leptothyrium coryli* Fuck.) n. comb. with biological and systematic observations on the fungus] 1941

RIPA, L., vedi SALTO, L., e RIPA, L.

ROMANO, E.: **Evaporazione, alla luce, degli insetticidi clorurati organici. Nota III.** [Evaporation of chlorinated organic insecticides exposed to light. III.] 347

ROMANO, E., e GIULIMONDI, G.: **Contributo allo studio della stabilità chimica della miscela dachicida Berlese.** [A contribution to the study of the chemical stability of the Berlese mixture for the olive fly control] 547

ROSTIROLLA, G., vedi CIFERRI, R., BALDACCI, E., RUI, D., SCARAMUZZI, G., FOGLIANI, G., e ROSTIROLLA, G.

ROTINI, O. T., e CARLONI, L.: **La trasformazione dei metafosfati in ortofosfati promossa dal terreno agrario.** [The transformation of the metaphosphates into orthophosphates promoted by the agrarian soil] 1789

ROTINI, O. T., e LOTTI, G.: **La trasformazione della calciocianamide nel terreno agrario a bassa temperatura.** [The transformation of the calcium cyanide of agrarian soil at low temperature] 1175

RUI, D., vedi CIFERRI, R., BALDACCI, E., RUI, D., SCARAMUZZI, G., FOGLIANI, G., e ROSTIROLLA, G.

RUSSO, F.: **Una pregevole mutazione vegetativa del " Sanguinello Moscato ": l'arancio " Moscato Cuscunà ".** [A valuable vegetative mutation of the 'Sanguinello Moscato': the 'Moscato Cuscunà' orange] 907

RUSSO, F., e TORRISI, M.: **Problemi e obiettivi di genetica agrumaria. Parte I. - Selezione degli ibridi, degli embrioni nucellari, dei triploidi e provocazione artificiale di mutazioni.** [Problems and objectives of citrus genetics. I. Selection of hybrids, of nucellar embryons, of triploids and artificial provocation of mutations] 883

SALTO, L., e RIPA, L.: **Ricerche preliminari sull'azione fungicida dell'acetato dell' 1 - idrossietil – 2 - eptadecenil (8) – 4,5 - diidroimidazolo.** [Preliminary work on the fungicide action of the 1 - hydroxyethyl – 2 - eptadecenyl (8) – imidazoline acetate] 863

SANTORO, R.: **Ricerche con prodotti organico-sintetici in rapporto a *Dacus oleae*, a entomoparassiti ed insetti varii eseguite in Ascea (Salerno) nel 1951.** [Researches with organico-synthetic products in relation to olive fly (*Dacus oleae*), their parasites and other insects, performed in Ascea, Salerno, in 1951] 31

SAPONARO, A.: **Presenza di *Gloeosporium olivarum* Alm. sugli organi vegetativi dell'olivo nel Leccese e nel Brindisino.** [On the presence of *Gloeosporium olivarum* Alm. on the vegetative organs of the olive tree in the Lecce and Brindisi provinces] 609

SCARAMUZZI, G.: **Alterazioni delle piante di garofano dovute ad *Alternaria dianthi* e *A. dianthicola*.** [Diseases of carnation plants caused by *Alternaria dianthi* and *A. dianthicola*] 73

SCARAMUZZI, G., vedi anche CIFERRI, R., BALDACCI, E., RUI, D., SCARAMUZZI, G., FOGLIANI, G., e ROSTIROLLA, G.

SPINA, P.: **Le caratteristiche del polline nella classificazione delle razze di olivo.** [The characteristics of the pollen in the classification of olive varieties] 1003

SPINA, P., vedi anche BÒTTARI, V., e SPINA, P.

SPINA, P., e BÒTTARI, V.: **Autofertilità e autosterilità delle varietà di olivo coltivate nella Sicilia settentrionale e centro-orientale e ricerca delle relative impollinatrici. (Biennio 1950-1951).** [Self-fertility and self-sterility of the olive varieties cultivated in northern and east-central Sicily and researches on the related pollinators. (Two-year period 1950–1951)] 915

SPREAFICO, L., vedi CRESCINI, F., e SPREAFICO, L.

STEINBERG, C., vedi MAYMONE, B., STEINBERG, C., e REGENSBURGER, G.

STRUSI, A., vedi CARRANTE, V., STRUSI, A., e DE DONNO, S.

SUDARIO, E.: **Le sostanze coloranti nelle uve degli ibridi produttori diretti.** [The coloring substances in grapes of hybrid direct producers] . . . 157

TAIBEL, A.: **Nuova varietà di colore del piumaggio dell'anatra muschiata, *Cairina moschata domestica* L., ottenuta per mutazione.** [A new colour variety of the plumage of the Muscovy duck, *Cairina moschata domestica* L., obtained by mutation] 1823

TIBERIO, M., vedi MAYMONE, B., PETRUCCI, E., e TIBERIO, M. Vedi anche MAYMONE, B., TRIULZI, G. A., e TIBERIO, M.

TOGLIANI, F.: **Una maculatura parassitaria dei frutti pendenti di melo della varietà " Calville bianca " causata da *Phoma rubefaciens* n. sp. (p. t.).** [Apple fruit spotting caused by *Phoma rubefaciens* sp. n. (p. t.)] . 1621

TOGLIANI, F.: **Sulle cause della variazione del colore nelle foglie di pesco colpito dal " mal del piombo " ad apparizione estiva.** [On the causes of the variation of the colour in the leaves affected by the 'late' silver leaf disease in peach trees] 1647

TOGLIANI, F., e FILOCAMO, E. F.: **Osservazioni su di un caso di " mal del piombo " parassitario del melo.** [Observations on a case of silver leaf disease on apple trees caused by *Stereum purpureum* Pers.] 1629

TOMBESI, L.: **L'analisi cromatografica di ripartizione su carta e il percolatore di Lees applicati allo studio delle trasformazioni degli aminoacidi nel suolo. Nota I.** [The paper chromatography and the percolation method of Lees applied to the study of the transformations of the amino acids in the soil. I.] 1219

TOMBESI, L.: **Ricerche di fisiologia e di biochimica su *Triticum vulgare*. Nota I. - Intensità fotosintetica e respiratoria, attività enzimatiche e contenuto in acido ascorbico e glutatione ridotto durante le fasi del ciclo vegetativo.** [Researches on the physiology and biochemistry of *Triticum vulgare*. I. Photosynthetic and respiratory intensity, enzymatic activities and content in ascorbic acid and reduced glutathione during the plant growth] 1531

TOMBESI, L.: **Modulo enzimatico e coefficiente ossidasico di alcune specie vegetali. Nota II.** [Enzymatic pattern and oxidase coefficient of certain plants. II.] 1565

TOMBESI, L., CERVIGNI, T., BAROCCIO, A., e FORTINI, S.: **Ricerche di fisiologia e di biochimica su *Triticum vulgare*. Nota II. - Influenza delle varie forme di azoto e della carenza di fosforo e potassio sul complesso enzimatico.** [Researches on the physiology and biochemistry of *Triticum vulgare*. II. Influence of the various forms of nitrogen and of the deficiency of phosphorus and potassium on the enzymatic complex] 1547

TOMBESI, L., FORTINI, S., BAROCCIO, A., e CERVIGNI, T.: **Intensità fotosintetica e respiratoria, attività ossidasica, catalasica, carboanidrasica, perossidasica e contenuto in glutatione ridotto ed acido ascorbico durante alcune fasi del ciclo vegetativo della pianta.** [Photosynthetic and respiration intensity, oxidase, catalase, carboanidrase and peroxidase activities, reduced glutathione and ascorbic acid content during some stages of the plant growth] 5

TOMBESI, L., LANZA, F., BAROCCIO, A., CERVIGNI T., e FORTINI, S.: **Contributo allo studio della jarovizzazione di alcuni *Triticum*. Nota II. - Ricerche agrobiochimiche.** [A contribution to the study of the vernalization of some *Triticum*. II. Agrobiochemical researches] . . . 1907

TORRISI, M., vedi RUSSO, F., e TORRISI, M.

TRIULZI, G. A., vedi MAYMONE, B., TRIULZI, G. A., e TIBERIO, M.

VENEROSO, A.: **Filatura dei bozzoli del baco da seta con crisalide viva.** [Winding of silk worm cocoons with living chrysalis] 581

VERNEAU, R.: **Marciume della corona fogliare di *Howea forsteriana*.** [A bud–rot of *Howea forsteriana*] 525

VERNEAU, R.: **Sterilizzazione parziale delle doghe di castagno da esportazione.** [Partial sterilization of chestnut staves for export] 539

SUPPLEMENTI

Al num. 1:

FENAROLI, L.: **Le introduzioni di piante e semi eseguite dalla Stazione sperimentale di Maiscoltura nel 1951 (nn. 51001-51472).** [Seed and plant introduction made by the Maize Experiment Station at Bergamo in the year 1951 (No. 51001 to 51472)] 1

Al num. 2:

FENAROLI, L.: **Note su l'ecologia e la distribuzione dei pioppi in Italia.** [Notes on the ecology and distribution of poplars in Italy] 1

NORME PER I COLLABORATORI

1. – Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* unicamente i lavori originali, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ovvero eseguiti presso altre istituzioni con sovvenzioni dello stesso Ministero.

I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa. Le tabelle, le fotografie e i disegni debbono essere ridotti allo stretto necessario.

2. – I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento firmata dal direttore dell'Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. – I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti — eccezion fatta per la lettera iniziale dei nomi dei generi e di determinate specie — in lettere minuscole e sottolineati.

I nomi (non latini) delle varietà e razze debbono essere scritti in lettere minuscole, non sottolineati, e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore, debbono essere contrassegnati con una linea spezzata (----------).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. – Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. – Per le unità di misura si farà sempre uso degli appositi simboli. Per es.:

m	= metro	mol	= grammo molecola	"	= secondo d'arco
dm	= decimetro	milmol	= grammo molecola 1000	l	= litro
cm	= centimetro	γ	= milionesimo di grammo	cc	= centimetro cubico
mm	= millimetro	%	= per cento	h	= ora
μ	= micron	N	= normale	min	= minuto primo
mμ	= micromicron	pH	= pH, Ph	sec	= minuto secondo
m^2	= metro quadrato	cm^2	= centimetro quadrato	σ	= millesimo di secondo
g	= grammo	mm^2	= millimetro quadrato	‰	= per mille
g–eq	= grammo equivalente	'	= minuto d'arco	0.N	= decimo normale

6. – Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: CO_2.

7. – Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. – I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato, ma non lucido.

9. – Le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo; e separati da quest'ultimo debbono essere anche le fotografie, i disegni e le relative didascalie.

10. – Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. – L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro.

I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi): da sottolineare due volte; *b*) titolo del lavoro citato; *c*) titolo del periodico in cui il lavoro è inserito: da sottolineare una volta sola; *d*) luogo di stampa del periodico; *e*) data di pubblicazione (anno o mese) del periodico; *f*) numero dell'annata o del volume, del tomo o del fascicolo del periodico; *g*) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; *h*) numero delle figure o tavole (nel testo o fuori testo); *i*) materiale bibliografico elencato alla fine del lavoro, ove questo materiale presenti uno speciale interesse per il lettore; *j*) nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare, tra il luogo e la data di pubblicazione, il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle figure, ecc.

Gli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Nuova Serie) sono in vendita presso la
LIBRERIA DELLO STATO
Piazza Giuseppe Verdi, 10
ROMA
Prezzo di ogni numero: L. 600 (per l'estero L. 1000)